جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للمناهج

الجغرافية الطبيعية

للصف الخامس الأدبي

تنقيح لجنة في وزارة التربية

الطبعة الثانية عشر/ المنقحة

١٤٤٣هـ/ ٢٠٢١م

المشرف العلمي على الطبع: أ. م . د. لؤي عدنان حسون

المشرف الفني على الطبع: م. م. محمد سعدي عزيز

تصميم

ظافــر عبيد رومي

مقدمة

انطلاقا من مبادئ الفلسفة التربوية الحديثة والتي تتطلب تطوير عملية التعليم لإعداد الطلبة وتهيئتهم ليكونوا قادرين على التكيف مع المتغيرات الجديدة عن طريق تزويدهم بالمهارات والاتجاهات والقيم الضرورية وذلك عن طريق التحول بالمنهج من المفهوم التفكيري الضيق إلى المفهوم الحديث الذي يركز على المتعلم كونه محوراً للعملية التعليمية بهدف إكسابه المعارف والخبرات والمهارات من مصادر التعلم المتعددة (المصادر والمراجع ومواقع الانترنيت). وقد جاء كتاب الجغرافية الطبيعية للصف الخامس الأدبي ترجمة لهذه الرؤية للحصول على المعرفة فضلا على تنمية مهارات التفكير كافة.

ولقد تم تصنيف محتوى هذا الكتاب إلى ستة فصول دراسية، يتناول الفصل الأول أشكال سطح الأرض من يابسة ومياه في حين تناول الفصل الثاني الطقس والمناخ وعناصره وظواهر الطقس والأقاليم المناخية على سطح الأرض.

أما الفصل الثالث فقد اختص بعلم المياه على سطح الكرة الأرضية فضلا على تناول مفهوم المسطحات المائية والتيارات المحيطية.

أما الفصل الرابع فقد تناول الغلاف الحيوي من حيث مفهومه ومكوناته وأقاليمه.

أما الفصل الخامس فقد تناول التربة ومكوناتها وتركيبها وخصائصها وتصنيفها.

وقد تناول الفصل السادس البيئة ومكوناتها ومصادر تلوثها والمشكلات البيئية الناجمة عن تلوثها.

واعلم عزيزي الطالب ...

ليس الهدف من هذا الكتاب إن تتذكر ما جاء فيه من أرقام وأسماء وحقائق ومفاهيم وتعميمات وقيم ومهارات وإنما الغاية المنشودة أن تتفاعل معها يوميا في بيئتك.

وإننا نأمل منك القيام بجميع الأنشطة الفردية والجماعية التي حددت لك في متن الكتاب..

المؤلفون

الجزء الأول

مقدمة عامة عن الجغرافية الطبيعية

التعريف بالجغرافية الطبيعية:

تعد دراسة الظواهر الطبيعية الكبرى لكوكب الأرض أولى أركان علم الجغرافية الطبيعية، التي هي أحد فرعي الجغرافية، كما أنها دراسة تضع القواعد و الأصول للدراسة الجغرافية، على أساس أن سطح كوكب الأرض هو المتحف الطبيعي الذي يحتفظ بالظواهر التضاريسية العديدة والمتباينة، كما انه يعد المسرح الطبيعي الذي تمارس عليه مختلف أوجه النشاط.

ووفق ذلك جاء هذا الكتاب ليكون مدخلاً تمهيدياً لإعطاء معرفة منظمة عن موضوع الجغرافية الطبيعية، وإرساء أسس وقواعد المعرفة في الجغرافية الطبيعية لدى المبتدئين في المراحل الدراسية، وبحكم طبيعة دراسة الجغرافية الطبيعية لا بد من الإلمام بعدد من العلوم الطبيعية التي هي أساس الجغرافية الطبيعية، وهي علم أشكال سطح الأرض (الجيومورفولوجيا)، وعلمي الطقس والمناخ، وعلم المياه (الهيدرولوجيا)، وعلم التربة (البيدولوجيا)، والغلاف الحيوي، والبيئة.

وللجغرافية الطبيعية أهمية كبرى بصفتها علماً واسعاً له صلات كثيرة بالعلوم الطبيعية الأخرى من ناحية و بالعلوم الإنسانية من ناحية أخرى، و يعد علم الجغرافية الطبيعية حجر الزاوية لفروع الجغرافية الأخرى كافة، وذلك يعد الأساس الذي تبنى عليه الكثير من الحقائق و المفاهيم الجغرافية المعروفة، غير أن هذا العلم لم يحظ بنصيب وافر من اهتمام الجغرافيين ولاسيما العرب، إذ لا تزال مكتبتنا العربية فقيرة بكتب هذا الجانب المهم من جوانب المعرفة الجغرافية.

علم أشكال سطح الأرض (الجيومورفولوجيا)

يطلق على علم أشكال سطح الأرض مصطلح (الجيومورفولوجيا) وهي كلمة مكونة من ثلاثة مقاطع في اللغة الإغريقية وهي (جيو) المشتقة من كلمة (جيا) وتعني الأرض والمقطع الثاني (مورفو) ومعناه شكل. أما المقطع الثالث (لوجيا) فهو مشتق من كلمة لوجوس ومعناه علم أو منطق. وعليه فان مصطلح الجيومورفولوجيا يعني علم شكل الأرض. ويختص هذا العلم بدراسة وتفسير أصل التضاريس الطبيعية وتطورها بفعل عوامل فيزيائية وكيميائية وحياتية تحدث على الأرض أو بالقرب منها بين الغلاف الغازي والغلاف المائي.

(أغلفة الأرض) :

من المعروف إن الكرة الأرضية تتألف من أغلفة طبيعية مختلفة، فمنها ما هو في حالة غازية ومنها ما هو في حالة سائلة أو صلبة، وهذه الأغلفة جميعاً تؤثر بدرجة أو بأخرى على كل المظاهر الطبيعية والحيوية والبشرية الموجودة على سطح الأرض، ولتبسيط المعنى يمكن التعرف على الأغلفة الرئيسة لمكونات الأرض وعلى النحو الأتي:

أولا : الغلاف الجوي :

و هو الغلاف الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية إحاطة تامة، وفيه تعيش معظم الكائنات الحية و تحدث كل التغيرات المناخية، ويتراوح سمك هذا الغلاف بين (٢٠٠–٣٠٠ كم)، ونسبة وزنه إلى وزن الأرض تعادل (١ : ٢٠٠٠٠٠٠)، و تقل كثافته كلما ابتعدنا عن سطح الأرض.

والغلاف الغازي خليط من غازات عدة يؤلف النتروجين منها نسبة (٧٨٪) والأوكسجين (٢١٪) بينما تسهم غازات كثيرة أخرى أبرزها ثاني اوكسيد الكاربون و الاركون و الاوزون و الهيدروجين، فضلاً عن بخار الماء و ذرات الغبار بنسبة لا تقل عن (١٪).

ثانيا : الغلاف المائي :

يضم الغلاف المائي كل المياه (المالحة و العذبة) الموجودة على سطح الأرض أو في صخورها أو هوائها، ويغطي هذا الغلاف ما يقرب من ثلاثة ارباع كوكبنا الأرضي، وأعظمها على الإطلاق هي مياه البحار و المحيطات التي تغطي وحدها زهاء (٧١٪) من سطح الأرض، أي بنسبة قدرها (٩٧،٣٪) من المجموع الكلي لحجم المياه في العالم، وهذه المياه هي مالحة بالطبع و تزداد ملوحتها بدرجة اكبر في البحار المقفلة عنها في البحار المفتوحة. أما بقية المياه فوق سطح الأرض و داخلها، فهي عذبة في بعضها لكنها لا تشكل سوى نسبة (٢،٧٪) فقط من مجموع حجم المياه.

نشاط (١): استعن بالكرة الأرضية ولاحظ توزيع الماء واليابس في نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي ونصفيها الشرقي والغربي ثم دون استنتاجاتك.

ثالثا: الغلاف الصخري (الصلب):

وهو يشمل كل النطاق الصخري الذي يمثل القشرة الأرضية بما في ذلك قيعان البحار والمحيطات، وسمك هذا الغلاف غير محدد تماماً، ولكنه على العموم يتكون من طبقتين هما: (السيال) التي تتكون من نسب كبيرة من السليكا والالمنيوم، وسمكها يتراوح بين (٢-١٥ كم) و كثافتها (٢،٨)، أما الطبقة الثانية فهي (السيما) التي تقع في الغالب تحت السيال و تتكون معظمها من السليكا والمغنيسيوم وتزيد كثافتها عن (٣،٤) ويقدر معظم الباحثين سمك القشرة الأرضية (السيال والسيما) بحدود (٧٢ كم)، وتعرف هذه الطبقة باسم الليثوسفير وهي تتركز على طبقة الباطن التي تعرف باسم البارسفير.

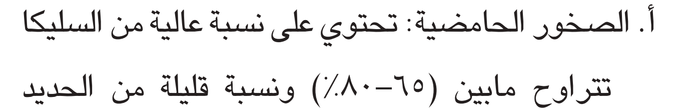
صخور القشرة الأرضية

الصخر هو مركب معدني ينشأ في الطبيعة نتيجة لاندماج مجموعة من المعادن، وقد يظل هذا الاندماج ثابتاً أو يتغير تبعاً للأحوال المحيطة، وهناك صخور تتألف من معدن واحد كالرخام، لكن الغالبية العظمى من صخور الطبيعة تتألف من مجموعة معادن، كصخر الجرانيت مثلاً، تقسم الصخور طبقاً لنشأتها على ثلاث مجموعات رئيسة هي:

١. الصخور النارية أو الأولية (Igneous Rocks):
٢. الصخور الرسوبية (Sedimentary Rocks):
٣. الصخور المتحولة (Metamorphic Rocks):

أولا: الصخور النارية (Igneous Rocks):

تعد الصخور النارية من أقدم أنواع الصخور، لذا تسمى بالصخور الأصلية وتوجد في الطبيعة بوضعين، باطنية في داخل القشرة الأرضية وتسمى بلوتونية (Plutonic)، أو جوفية، أما النوع الأخر فهي صخور سطحية وتسمى بركانية ناتجة عن الثورانات البركانية القوية التي دفعت بها إلى سطح الأرض وتختلف عن الباطنية بدقة تبلورها غير الواضح لتبردها بسرعة. وتتكون الصخور النارية من عدة أنواع هي:



أ. الصخور الحامضية: تحتوي على نسبة عالية من السليكا تتراوح مابين (٦٥-٨٠٪) ونسبة قليلة من الحديد





شكل (١) انواعاً من الصخور النارية

والمغنسيوم ونسبة عالية من الكوارتز والفلسبار مثل الكرانيت والرايولايت والقار.

ب. الصخور المتوسطة: نسبة السليكا مابين (٥٢–٦٥٪) ونسبة متوسطة من الحديد والمغنسيوم مثل سيانيت وتراكيت.

جـ. الصخور القاعدية: نسبة السليكا مابين (٤٥–٥٢٪) ونسبة عالية من الحديد والمغنسيوم مثل الجابرو والبازلت والدياباز.

د. الصخور فوق القاعدية: تتميز بقلة السليكا الى اقل من (٤٥٪) وتحوي على نسبة عالية من الحديد والمغنسيوم مثل الديونيت.

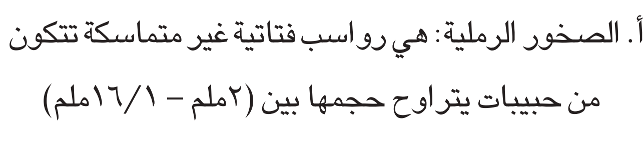
ثانياً: الصخور الرسوبية (Sedimentary Rocks):



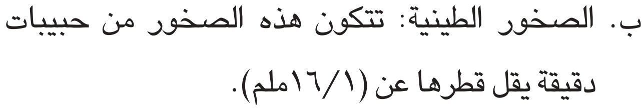


شكل (٢) انواعاً من الصخور الرسوبية

تأتي ثانياً من حيث النشأة والمرتبة الأولى من حيث الانتشار، إذ إن أكثر من (٨٠٪) من صخور القشرة الأرضية العليا هي صخور رسوبية وتحتوي هذه الصخور على بعض المعادن التي تعود إلى الصخور النارية بعد تعرض الصخور النارية إلى عمليات مختلفة غيرت من بعض خصائصها الطبيعية ومن أهمها:



أ. الصخور الرملية: هي رواسب فتاتية غير متماسكة تتكون من حبيبات يتراوح حجمها بين (٢ملم – ١/١٦ملم)



ب. الصخور الطينية: تتكون هذه الصخور من حبيبات دقيقة يقل قطرها عن (١/١٦ملم).

جـ. الصخور الجيرية: تتكون تلك الصخور من معدن الكالسيت (يتركب كيمياوياً من كاربونات الكالسيوم نتجت بأكملها عن طريق الكائنات الحية وتكون على شكل طبقات ضخمة تبلغ سماكتها الاف الامتار.

د. الصخور التبخيرية: وتتضمن هذه الصخور الملح الصخري والجبس والانهيدرايت ونجت من تبخر مياه البحيرات والبحار المقفلة مما يؤدي الى زيادة تركيز المحاليل الملحية الموجودة فيها ومن ثم تترسب المعادن على هيئة املاح مكونة طبقات متعاقبة.

ثالثا : الصخور المتحولة (Metamorphic Rocks) :





شكل (٣) أنواعاً من الصخور المتحولة

وهي صخور نارية ومتحولة قديمة تعرضت إلى عمليات ضغط شديد أو حرارة عالية أو كليهما فأدت إلى تغير خصائصها الكيمياوية عما كانت عليه لذا تسمى المتحولة، وقد تحتفظ تلك الصخور ببعض خصائص الصخور الأصلية التي تحولت منها ومن مميزات تلك الصخور أنها تتعرض إلى التقشر بسهولة عند تعرضها إلى عمليات التجوية والتعرية ومن أنواعها صخور الاردواز والفيلات والشست والنايس والرخام والكوارتزيت والمايلونيت.

إن الصخور تنتشر في الطبيعة بأنواع مختلفة وفي بيئات متباينة لذا تباينت قوة التأثير اعتماداً على نوع المعادن التي تتضمنها تلك الصخور وطبيعة البيئة فتكون الصخور النارية أقل تأثراً من الصخور الرسوبية بعمليات التجوية والتعرية، إذ تتكون الأولى من الكوارتز الذي يعد من المعادن الصلبة في حين يسود في الصخور الرسوبية الكاربونات التي تعد من المعادن الضعيفة المقاومة.

وحتى في النوع الواحد من الصخور يتباين التأثير مثل الصخور النارية الكرانيتية أكثر صلابة من البازلتية لاحتوائها على نسبة عالية من الكوارتز وكذلك الحال الصخور الرسوبية العضوية والفيزياوية أقل من الكيمائية، اما المتحولة فحسب مصدر تحولها فالمتحولة من النارية أكثر صلابة من الرسوبية المتحولة.

كما أن الصخور في المناطق الرطبة تتأثر أكثر من الصخور في المناطق الجافة وفي المناطق الحارة أكثر تأثراً من المناطق الباردة، فبعض المعادن لها القابلية على الذوبان بالماء وأخرى تمتص الماء فيكبر حجمها. ومعادن ذات معامل تمدد حراري عالي وأخرى ذات تمدد حراري واطئ.

نشاط (١): إعمل نشرة جدارية تضم صوراً لأنواعٍ من صخور القشرة الأرضية واكتب أسماءها تحت كلّ منها.

العوامل والعمليات الجيومورفولجية :

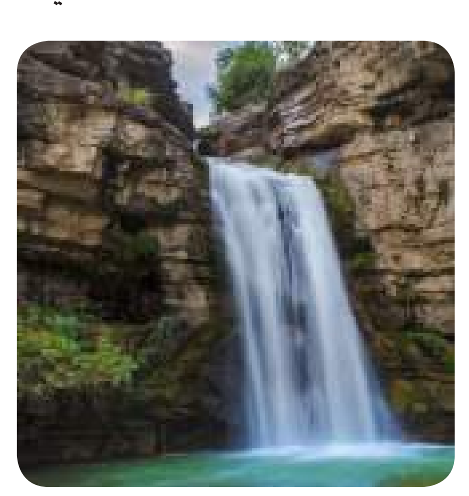
تنتج مظاهر سطح الأرض سواء أكانت مظاهر كبرى كالجبال والهضاب، أو مظاهر صغرى كالتلال والخلجان عن تضافر قوى معينة بعضها باطني وبعضها خارجي، أو ظاهري خلال مدة زمنية طويلة. و إذا كانت العمليات الباطنية مسؤولة عن طبيعة التركيب الجيولوجي لقشرة الأرض وتنوعه من إقليم إلى آخر وكذلك تشكيل طبقات الصخور الرسوبية والمتحولة وانبثاق الكمية الهائلة من المقذوفات البركانية فوق سطح الأرض فان العمليات الخارجية مسؤوِلة عن تشكيل تلك الصخور بأشكال مختلفة فوق سطح القشرة الأرضية، ولابد من الإشارة إلى أَنه ليس هناك فصل زمني بين العمليات الباطنية والعمليات الخارجية، فالكل يعمل في الوقت نفسه إذ إن هناك مناطق ترتفع باستمرار وأخرى تنخفض باستمرار كما أن عمليات التجوية تؤدي نشاطها طوال الوقت. وقد تقوى عمليات النحت أحياناً عندما يكون التباين كبيراً بين المناطق المرتفعة والمناطق المنخفضة على سطح الأرض وتضعف أحياناً أخرى عندما يكون هناك التباين ضئيلاً، وكل مظهر من مظاهر السطح الذي نراه أمامنا ما هو إلا نتيجة لتكاتف جميع هذه العمليات. وإن العمليات الباطنية تشتمل على كل من الزلازل والبراكين وهي عمليات سريعة فضلاً عن الحركات الأرضية الالتوائية والانكسارية وهي عوامل بطيئة. أَما العمليات الخارجية فتشمل على عمليات التجوية وعمليات التعرية والترسيب التي تسببها عوامل عديدة سنتطرق إليها فيما بعد.

العوامل الجيومورفولوجية المؤثرة في القشرة الارضية :

تقوم هذه العوامل بتفتيت الصخور و نحتها و نقل المواد المتخلفة عنها من مكان الى آخر، كما انها تعمل بصورة مشتركة فيتسلط عاملان أو اكثر على بقعة ما من اليابس حتى تتغير معالمها وتنتج عنها تضاريس اخرى جديدة تختلف في مظهرها عما كانت عليه اختلافا كبيراً، وهذه العوامل هي:

١. المياه الجارية :

يتضمن مفهوم المياه الجارية كل من المجاري النهرية ومجاري السيول الموسمية والمياه المذابة من الجليد والتي تجري جميعها فوق سطح الأرض، وتنحدر من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة. ويُعد التساقط (الأمطار والثلوج)المصدر الأساس لهذه المياه، وتعمل المياه الجارية بما تحمله من رواسب ومفتتات صخرية على شق مجرى النهر وحفره، وتتفاوت سرعة المياه الجارية ومدى اتساع مجاريها تبعاً لعدة عوامل أهمها:



شكل (٤) مياه جارية

أ. كمية المياه الجارية.
ب. درجة انحدار المناطق التي تجري خلالها المياه.
جـ. طبيعة المواد التي تحملها المياه وتنوع حجم المفتتات الصخرية.
د. تفاوت التراكيب الجيولوجية للمناطق التي تمر بها المياه.

تعمل المياه الجارية على نحت الصخور وتعريتها عن طريق ما يعرف بالنحت الرأسي للأنهار، إذ تعمل المياه التي تختلط بالمفتتات الصخرية على حفر النهر وتعميقه، إذ تؤدي إلى تكوين ما يعرف بالحفر الوعائية في قاع مجرى النهر وتقوم المياه الجارية بنقل المفتتات الصخرية والرواسب بعدة وسائل أهمها:

أ – نقل المواد التي تحللت من الصخور و أصبحت مذابة في المياه إلى الأجزاء الدنيا للمجاري المائية.
ب – نقل المفتتات الصخرية بطريقة الجر أو التدحرج على طول امتداد قاع المجاري المائية.
جـ – تنقل المياه الجارية كميات كبيرة من الرواسب الصغيرة الحجم القليلة الوزن عن طريق التعلق بالمياه لخفة وزنها.

وتعمل المياه الجارية على ترسيب حمولتها من الرواسب والمفتتات الصخرية وتكوين مظاهر تضاريسية مختلفة وذلك بتأثير العوامل الآتية:

أ – ضعف تيار المياه الجاري وقلة انحدارها.
ب– التقاء المياه الجارية بمجاري نهرية أخرى يؤدي إلى تجمع الرواسب في منطقة الالتقاء.
جـ – دخول المياه الجارية في منطقة حوضية أو بحيرة، إذ تعمل المياه على إلقاء حمولتها في هذه الأماكن.
د – ضعف قوة النحت الر أسي لمجاري المياه عندما يقترب من مستوى سطح البحر الذي تنتهي فيه، بعدها تظهر الالتواءات على مجاري المياه وترسب حمولتها من الرواسب المختلفة يلاحظ شكل (٥).



شكل (٥) نقل المواد المتفتتة بفعل المياه الجارية

نشاطات علمية

نشاط (١): قم بزيارة لأحد أنهار بلدنا العراق خلال موسم الفيضانات ولاحظ لون المياه المحملة بالرواسب. فسر هذه الظاهرة.

نشاط (٢): تفحص الكثير من الصور التي تتضح فيها شدة التعرية التي تتعرض لها الصخور جراء تساقط المياه الجارية من المناطق المرتفعة نحو الأسفل (الشلالات).

نشاط (٣): يمكن رسم مقطع طولي لنهر دجلة في فيشخابور وحتى شط العرب على ورقة شفافة تعرض على جهاز أوفرهيد يتضح فيه انحدار النهر وعلاقته بالتعرية.

٢. الرياح :

تُعد الرياح من عوامل النحت والنقل والترسيب الهامة. فالهواء المتحرك يحمل الأتربة دائماً والرياح العنيفة تستطيع ان تحمل الرمال الناعمة والخشنة. وبعض الأتربة التي تحملها الرياح مصدرها الرماد الذي يصاحب البراكين. أما بقية الأتربة والرمال والحطام الصخري فتستمدها الرياح من سطح الأرض مباشرة. وهناك أحوال معينة تستطيع ان تقوم فيها الرياح بدورها كعامل نحت فهي تستطيع أن تحمل ذرات من سطح جاف، إذ توجد مواد ناعمة نسبياً وبالعكس يكاد يتوقف نشاطها إذا وجد غطاء نباتي، و إذا استمرت الرياح بعملها لمدة زمنية طويلة فإنها تستطيع تخفيض السطح لبضع عشرات من الأمتار وذلك بحمل المواد الناعمة تاركة المواد الخشنة ومكونه بذلك ما يطلق عليه الرصيف الصحراوي. وتستخدم الرياح المواد التي تحملها من الرمال والمفتتات الصخرية والأتربة في خدش ونحت وصقل الصخور التي تمر بها. وتبدأ الرياح في ترسيب حمولتها من المواد الخشنة عند انخفاض سرعتها شأنها في ذلك شأن المياه الجارية ولكنها تستمر في حمل المواد الناعمة لمسافات أبعد وتقوم بترسيبها على مساحات أوسع. وتستمد الرياح حمولتها من الرمال السائبة ومفتتات الصخور من الصحاري والرمال الساحلية التي ترسبها الأمواج وعندما يكون السطح خالياً من الغطاء النباتي فإن الرياح تقوم بتحريك الرمال ودفعها إلى الأمام في تكوين أشكال متعددة، من أهمها الكثبان التي يزداد حجمها مع مرور الوقت. وترتبط زيادة الحجم مع حركة هذه الكثبان مع الاتجاه الذي تهب اليه الرياح الرياح، إذ إن الرياح تنقل الرمال من الجزء الخلفي من الكثيب وترسبه على الجزء الأمامي منه وهكذا تتحرك الكثبان شكل (٦).



شكل (٦) كثبان رملية تكونت بفعل الرياح

نشاطات علمية

نشاط (١): اعمل نموذجاً من كثيب من الرمل من نوع الهلالي الشكل.

نشاط (٢): اعتاد الفلاحون في بلدنا العراق القيام بحراثة الأرض صيفاً استعداداً للزراعة في الموسم الشتوي يمكنك ملاحظة تطاير التربة بفعل سرعة الرياح من وراء آلة الحراثة. حاول التعرف على النتائج السلبية لهذه الظاهرة.

نشاط (٣): اكتب تقريراً جغرافياً بسيطاً حول مستويات تعرية الرياح في شمال العراق مقارنة بمستوياتها في منطقة الهضبة الغربية الصحراوية.

٣. حركة الأمواج :

أن تأثير حركة الأمواج بوصفه عاملاً من عوامل التعرية هو أهم بكثير من تأثير التيارات البحرية. فعندما تتكسر الأمواج على الساحل تلقي إلى الأمام بكميات كبيرة من المياه البحرية تصل إلى الشاطئ ثم تعود مرة أخرى إلى الوراء، وخلال هاتين الحركتين تستطيع تلك المياه القيام بعمليات النحت في المناطق الساحلية، إذ يتم النحت بوساطة قوة حركة المياه وكذلك بوساطة المواد التي تحملها المياه من الرمال والحصى وغيرها وهي المواد التي يتم نحتها في بادئ الأمر من الساحل نفسه وقد تصل قوة الأمواج إلى طن واحد في القدم المربع وهذه القوة كافية لتحريك كتل كبيرة من الصخور.

وتؤدي الحركة الخلفية أو العكسية للأمواج إلى تحريك مفتتات الصخور، إلى داخل الماء، إذ تحملها الأمواج المتقدمة نحو الساحل مرة أخرى وهكذا تتكرر العملية، وتتباين درجة النحت من ساحل إلى آخر حسب طبيعة صخور هذه السواحل فمنها ما يتراجع بسرعة قد تصل إلى أكثر من ثلاثة كيلومترات خلال ألف سنة وبالعكس إذا كان الساحل يتكون من صخور صلبة.





شكل (٧) مظاهر جيومورفولوجية تكونت بفعل حركة الامواج

نشاطات علمية

نشاط (١): يمكنك متابعة أحد القنوات التلفزيونية العلمية التي تعرض الكثير من الظواهر الجيومورفولوجية ومنها تأثير الأمواج على السواحل من حيث تعريتها وتراجعها مدوناً بعض الملاحظات عنها.

نشاط (٢): يمكنك عرض صور أوسلايدات عن ظاهرة المسلات والاقواس البحرية، حاول تفسير مراحل تكوين هذه الظواهر.

العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة في القشرة الارضية :

أولاً : العمليات الخارجية

١ .التجوية :

وهي العمليات التي تقوم بتحطيم الصخور وانحلالها وهي موجودة في مواقعها الطبيعية الأصلية، وتقوم التجوية بتهيئة وتحضير الصخور كي تصبح أكثر ملائمة لأن تتأثر بعمليات التعرية الأخرى إذ يتناقص بدون هذه العمليات تأثير تلك العمليات الجيومورفولوجية بشكل حاد ويمكن تقسيم التجوية على ثلاثة أنواع وعلى النحو الآتي:



شكل (٨) أحد مظاهر التجوية

أ. التجوية الفيزياوية: ينتج عن هذه التجوية تفكيك الصخور إلى مفتتات صغيرة الحجم دون أَن يطرأ على تركيبها المعدني أي تغيير. وتحدث هذه التجوية في الأقاليم الحارة الجافة والأقاليم الباردة. فالمناطق الحارة الجافة تتميز بفارق كبير في درجات الحرارة على المستوى اليومي والفصلي، فخلال النهار أو خلال فصل الصيف تتمدد العناصر المعدنية المكونة للصخور بفعل سخونة سطحها، في حين تتقلص تلك العناصر في الليل أو في فصل الشتاء بسبب برودة سطح الصخر وباستمرار هذه العملية تتسع الشقوق الصخرية، لاسيما في الأجزاء العليا من الصخور. أما في المناطق الباردة فتتعرض المياه المتجمعة داخل الشقوق الصخرية إلى البرودة الشديدة في أثناء الليل أو خلال الفصل البارد مما يؤدي إلى تجمد المياه داخل تلك الشقوق ونظراً إلى زيادة حجم تلك المياه بعد انجمادها فان الصخور تتحطم وتتسع الشقوق مع الزمن ومع استمرار عمليات الانجماد والذوبان تتفكك جزئيات الصخور.

ب. التجوية الكيمياوية: وهي عملية تفاعل متبادلة بين عناصر الغلاف الجوي والصخور وتنشط هذه العملية تحت أحوال خاصة لها علاقة بالتراكيب الصخرية للمنطقة وبالأحوال الجوية أيضاً وعندما يحدث التفاعل بين عناصر الجو والصخور فانه لا يؤدي فقط إلى تفتيت الصخور بل ينجم عنها تحليله وتحويل بعض من مكوناته المعدنية إلى معادن أخرى قد تكون مختلفة الشكل والتراكيب عن حالاتها الأصلية. وتعمل غازات الغلاف الجوي والماء على تحليل الصخور بوساطة التفاعل مع المعادن التي تدخل في تركيبه وذلك من خلال عدة عمليات يلاحظ شكل (٩).

جـ. التجوية البايولوجية: يمكن للأحياء ان تتسبب في تحطيم الصخور ميكانيكياً بطرائق مختلفة فجذور النباتات تتمكن من التغلغل داخل شقوق الصخور. ويساعد نمو تلك الجذور على توسيع هذه الشقوق، كما تقوم حيوانات الأنفاق بتحطيم المواد الصخرية عند حفر ممراتها مثل دودة الأرض التي تقوم بابتلاع التربة من أجل الحصول على غذائها وقد قام كل من الإنسان والحيوان ومازالا ونتيجة لحركتهما فوق سطح الأرض بتفكيك الصخور بطريقة ميكانيكيه كما يحرث الإنسان نحو (٦٪) من سطح الأرض خلال العام الواحد و أزال مناطق غابات كثيرة كانت سبباً في إحداث جرف شديد للتربة بحيث ظهرت الصخور الأصلية في مساحات كبيرة منها و أخيراً تعرضت مناطق واسعة من سطح الأرض لتأثير عوامل التجوية المختلفة بفعل حرفة التعدين.



شكل (٩) تجوية كيمياوية في احدى الكهوف الجبلية

نشاطات علمية

نشاط (١): سخّن قطعة من حطام صخري بوساطة مصدر حراري ثم حاول تحطيم الصخرة ولاحظ الفرق بين حرارة باطن الصخرة وحرارة سطحها. ماذا تستنتج من ذلك؟

نشاط (٢): ضع إناءاً بلاستيكي مملوءاً بالماء في الثلاجة حتى يتجمد، لاحظ ماذا يحصل للإناء؟ فسر هذه الظاهرة وحاول ربطها مع ما يحصل للصخور في المناطق الباردة.

نشاط (٣): إذا أتيحت لك فرصة التواجد في منطقة تكثر فيها مفتتات صخرية، كيف تميز بين هذه المفتتات على أساس أنها نواتج تجوية فيزيائية أو كيميائية ؟

٢. التعرية :

يقصد بعملية التعرية هو نحت و تفتيت الصخور و نقل موادها من أماكنها الأصلية الى أماكن جديدة تترسب فيها، و معنى هذا أن التعرية تؤدي وظيفتين متعارضتين، الأولى الهدم والأخرى البناء و بين الإثنين يوجد عامل النقل، لذلك فإن مصطلح التعرية بمعناه العام يشمل ثلاث عمليات هي الهدم والنقل والإرساب.

وأهم عوامل التعرية هي المياه السطحية (الأنهار) و الجليد والأمواج البحرية والرياح، وتقوم هذه العوامل بدور مشترك في التأثير على معالم سطح الارض، لكن ظروفاً أخرى كـ(المناخ، والتضاريس، و البنية الجيولوجية، والعوامل الحيوية)، قد تتدخل لترجح تأثير بعضها على بعض، هذا مع العلم أن عملية التعرية لا تحدث بفعل هذه العوامل مباشرة، بل بواسطة الفتات الصخري المنقول أو المحمول، إذ يكون بمثابة المعاول أو المطارق التي تستخدمها عوامل التعرية في نحت الصخور و تفكيكها.

ثانياً: العمليات الجيومورفولوجية الداخلية :

إذا كانت عوامل التعرية الخارجية هي وراء تشكيل معظم التضاريس على سطح الأرض فإن العوامل الداخلية تعمل أساساً على تكوين البناء الداخلي وتركيب تضاريس قشرة الأرض وتتعرض قشرة الأرض إلى فعل العوامل الداخلية التي تسهم في تشكيل مظاهر تضاريسية متميزة خلال مدة زمنية قصيرة وتتضمن هذه العوامل كل مما يأتي:

١. الزلازل :

هي هزات أرضية تحدث في مناطق معينة من القشرة الأرضية نتيجة لانتقال موجات زلزالية في الصخور، ويعتقد العلماء أن السبب المباشر لحدوث الزلازل هو انكسار الصخور انكسارا مفاجئاً نتيجة لتعرضها للضغط أو الشد أو الازدواج الشديد الذي يوصلها إلى حد من الإجهاد يتسبب في انفصالها وتشوهها بالكسر ويرتبط مكان الزلازل بخطوط الضعف الجيولوجي والتي يمثل مناطق التقاء صفائح قشرة الارض، وتنطلق الموجات الزلزالية من مراكز نشوئها باتجاهات متعددة فمنها ما يكون تحرك الموجات فيه رأسياً وهو أخطرها ومنها ما يكون أفقياً وهو النوع الغالب ومنها ما تكون الحركة فيه دائرية، أي في جميع الاتجاهات، وقد ينجم عن حدوث الزلازل العنيفة تدمير المنشآت العمرانية وهلاك أعداد كبيرة من السكان، ومن بين تلك الزلازل المدمرة العنيفة هو زلزال شتسي في الصين عام ١٥٦٦ وهو الذي راح ضحيته حوالي (٨٣٠٠٠٠ نسمة) وزلزال بيرو عام ١٩٧٠ والذي قتل نحو (٥٠٠٠ نسمة) و أزال اثنتي عشرة مدينة وقرية كبيرة إلى جانب تدمير مئات

القرى الصغيرة، وهناك ايضاً زلزال مدينة شيراز جنوب طهران عام ١٩٧٢ الذي راح ضحيته أكثر من (٢٥٠٠٠ نسمة) ودمر أكثر من ثلاثين قرية مجاورة لهذه المدينة وغيرها من الزلازل المروعة الأخرى، ومهما يكن من أمر فإن مساهمة الزلازل في تشكيل مظاهر سطح الأرض تُعد أقل بالمقارنة مع العوامل الأخرى، وتقسم الزلازل تبعاً لنشأتها وأسباب حدوثها إلى ثلاثة أقسام وعلى النحو الآتي يلاحظ الشكلين (١٠) و (١١).





شكل (١٠) ، (١١) آثار زلزال مقاطعة سيشوان
- الصين (٢٠٠٨)

نشاطات علمية

نشاط (١): ارسم خريطة العالم على قطعة قماش أو قطعة من الكارتون وحدّد بالتلوين المناطق المعرضة للهزات الأرضية.

نشاط (٢): لم نسمع يوماً حدوث هزات أرضية في شبه الجزيرة العربية. حاول إيجاد تفسير لذلك.

أ- الزلازل التكتونية: وهي أكثر أنواع الزلازل انتشاراً وحدوثاً وتمتاز بعمق مركزها الذي قد يصل إلى (٧٠كم)، وتحدث بسبب حركات رفع أو هبوط الكتل الأرضية على جوانب المناطق المعرضة للتصدع والانكسار فتتولد هزات في شكل موجات تسير خلال الغلاف الصخري الخارجي للقشرة الأرضية.

ب- الزلازل البلوتونية: يحدث هذا النوع من الزلازل على أعماق سحيقة تصل إلى أكثر من (٧٠٠كم) وتحدث هذه الزلازل نتيجة لحركات داخل القشرة الأرضية ينتج عنها انتقال مفاجئ للطبقات الصخرية الباطنية ومن أمثلة هذا النوع ما حدث في نطاق بحر أوخوتسك شرق قارة آسيا.

جـ- الزلازل البركانية: يصاحب حدوث هذه الزلازل الثورات البركانية،كما حدث في براكين جزر هاواي حينما صاحبها زلازل عنيفة جداً ومدمرة وكذلك في جزيرة جاوة و سومطره عام١٨٨٣، إذ شكلت الهزات العنيفة المصاحبة للبراكين أمواجاً عارمة طفت على السهول المجاورة فأحدثت فيها خسائر جسيمة.

٢. البراكين :

يُعد النشاط البركاني من العمليات التي تسهم في تشكيل سطح الأرض بشكل واضح و خصوصاً في المناطق التي يتزايد فيها هذا النشاط، والنشاط البركاني يعني تشقق الأرض وخروج المصهورات والرماد البركاني والصخور منها وتراكمها على سطح الأرض مكونة بذلك أشكالا متعددة لسطح الأرض كالجبال والتلال والهضاب وغيرها، واستناداً إلى التراكيب الكيميائية للمواد المصهورة السائلة التي تقذفها البراكين) اللافا البركانية يلاحظ شكل (١٢) تنقسم إلى نوعين رئيسيين هما :

أ. اللافا الحامضية: وتتكون من صخور ذائبة ترتفع فيها نسبة السليكا وتتصلب بسرعة. ويتصاعد من هذا النوع غازات كثيرة وبخار ماء عند خروجها لذا فأنها تنبثق من الباطن بقوة شديدة قد تؤدي إلى تطاير جزء من فوهة البركان غير أن هذه المواد لا تلبث أن تتصلب مرة أخرى مكونة مخروطاً بركانياً كما هو الحال في جبل (كلمنجارو) في شرق أفريقيا.



شكل (١٢) اندفاع اللافا البركانية

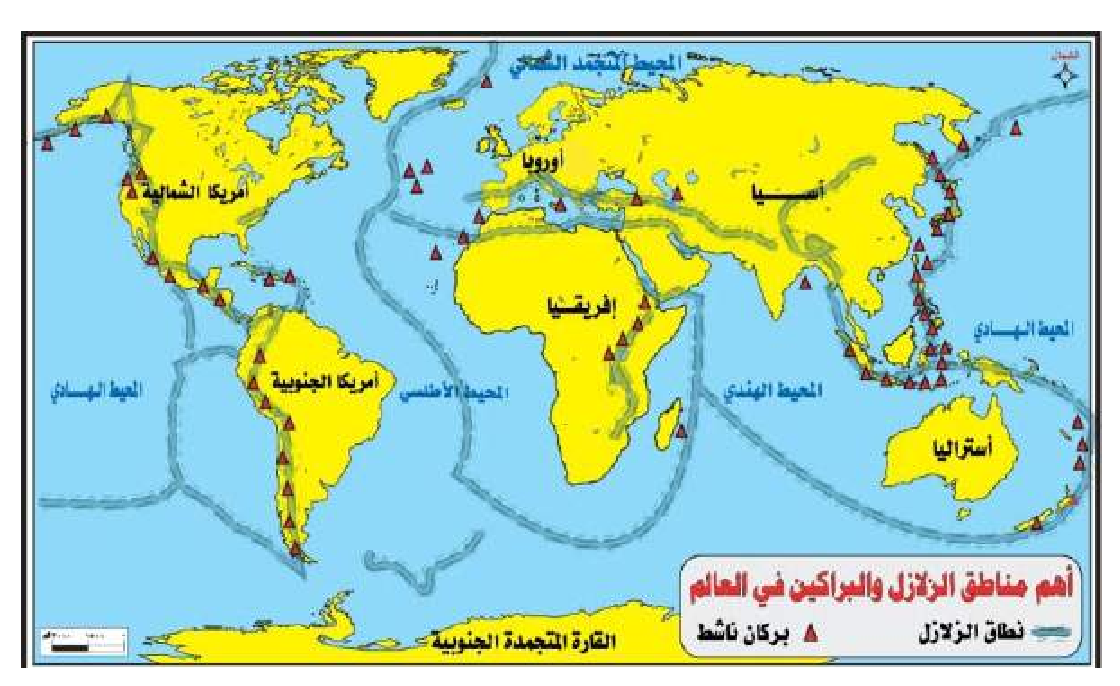
ب.اللافا القاعدية: وتتكون من صخور نارية ذائبة تنخفض فيها نسبة السليكا، لذا تنتشر هذه اللافا على سطح الأرض في حالة سائلة لمدة طويلة. وتتميز البراكين التي تنبثق فيها هذه اللافا بهدوئها النسبي وعندما تبرد اللافا القاعدية تكوّن صفائح سميكة شديدة الصلابة. أما المخاريط البركانية التي تتكون منها فتكون أقل انحداراً. ويمكن تصنيف البراكين تبعاً إلى شدة الثورة البركانية، إذ يكون بعض منها ثورات انفجارية عنيفة في حين يكون للبعض الآخر ثورات هادئة. وفيما يخص التوزيع الجغرافي لمناطق النشاط البركاني في العالم فمن المعلوم أن هذا التوزيع يتفق إلى حد كبير مع توزيع مناطق الضعف الجيولوجي في القشرة الأرضية لذا يتفق وجودها مع تواجد الجبال الحديثة التكوين التي تكثر فيها الانكسارات و الصدوع وخصوصاً تلك التي تكون موازية سواحل البحار والمحيطات ويمكن تحديد هذه المناطق بالأنطقة الآتية يلاحظ الشكل (١٣)

أ– نطاق حلقة النار وهي المنطقة المحيطة بالمحيط الهادئ على سواحل أمريكا الشمالية و أمريكا الجنوبية و آسيا و أستراليا، وهي أَشهر مناطق العالم من حيث نشاطها البركاني.

ب– نطاق يمتد من الشرق إلى الغرب في كل من أَوربا و آسيا ويتفق امتداده مع نطاق الجبال الالتوائية الألبية والنطاقين السابقين فيهما قرابة (٩٠٪) من براكين العالم.

جـ– نطاق يمتد وسط المحيط الأطلسي، إذ توجد الكثير من الجزر البركانية، وهناك أيضا أعداد كبيرة من البراكين الغارقة التي لا تظهر على سطح الماء.

د – نطاق الأخدود الأفريقي العظيم وامتداده في غرب آسيا.



شكل (١٣) توزيع الزلازل والبراكين في العالم

نشاطات علمية

نشاط (١): إذا عرض عليك أحد الصخور البركانية، ماهي الخصائص التي ترشدك لمعرفته.

نشاط (٢): قارن بين توزيع مناطق الزلازل والبراكين في العالم في الشكل (٢٠) لاحظ هل هناك نوع من التطابق فيما بينهما لمعرفته ؟ ضع تفسيراً لذلك.

نشاط (٣): إستعن بأطلس العالم المدرسي في تحديد مناطق البراكين حسب أنواعها.

نشاط (٤): يمكنك مشاهدة الكثير من الثورات البركانية في أحد القنوات التلفزيونية التعليمية والعلمية.

أشكال سطح الأرض

١. الجبال :

تطلق كلمة الجبال على المناطق المرتفعة من سطح الأرض التي تتصف بوجود قمة أو محور، وقد حُدد ارتفاعها بأكثر من (٥٠٠م) فوق مستوى الأراضي المجاورة، بينما تسمى المرتفعات التي تقل عن ذلك بالتلال، وتتصل الجبال مع بعضها على هيئة سلسلة مكونة حائطاً يمتد لمسافات طويلة مثل سلسلة جبال الهملايا في قارة آسيا وسلسلة جبال الأنديز في قارة أمريكا الجنوبية وغيرها، بينما يطلق اسم مجموعة على عدد من السلاسل الجبلية التي تمتد مجتمعة مع بعضها بعضاً وتشترك في كونها متقاربة، ونشأت خلال مدة زمنية واحدة.

وتقسم الجبال إلى عدة أنواع حسب عوامل تكوينها أهمها :

أ – الجبال الالتوائية : تنشأ هذه الجبال نتيجة لتعرض صخور القشرة الأرضية للضغوط الجانبية، إذ تتأثر الصخور الرسوبية الحديثة بمثل هذه الضغوط وينتج عنها طيات محدبة ومقعرة فالطيات المحدبة تكون الجبال بينما تكون الطيات المقعرة الأودية ومن أمثلتها جبال الألب والروكي والأطلس وغيرها.

ب– الجبال الانكسارية: تتكون هذه الجبال بسبب تعرض صخور قشرة الأرض إلى حركات انكسارية عنيفة إذ تتصدع هذه الصخور وتتكسر نتيجة لعدم مطاوعتها للضغوط والحركات العمودية والجانبية. ومن أمثلتها جبال الفوج في فرنسا والغابة السوداء في ألمانيا وسويسرا والجبال المطلة على البحر الأحمر الشرقية والغربية.

جـ– الجبال البركانية: تنشأ الجبال البركانية نتيجة لتراكم المصهورات البركانية التي تقذفها البراكين على هيئة مواد لزجة تتجمع مكونة مخروطاً مستديراً أو قبة مستديرة قد يصل ارتفاعها إلى عدة مئات من الأمتار كما هو الحال في جبل هوددشا ستا في غرب الولايات المتحدة الأمريكية وفي

أجزاء متفرقة من جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية كما تظهر الجبال البركانية في الجزر اليابانية وجزر الفلبين وجزر الهاواي وغيرها.

د - الجبال التحاتية: تظهر هذه الجبال نتيجة لتعرض الأنواع السابقة من الجبال لعوامل التعرية المختلفة التي تزيل قممها وتعمل على تقطيعها بشكل يؤدي إلى هبوطها وتغير معالمها، إذ ا يبقى منها إلا بعض الشواهد ومن أمثلتها جبال إسبانيا و الأبلاش و أوزارك وغيرها.

شكل (١٤) جبال التوائية

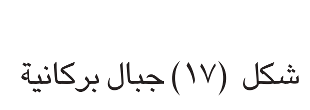


شكل (١٥) جبال انكسارية



شكل (١٦) جبال تحاتية





شكل (١٧) جبال بركانية

نشاطات علمية

نشاط (١): أحضر ورقة بيانية واختر مقياس رسم ١سم =١٠٠٠م وثبت أعلى نقطة على سطح الأرض واخفض نقطة عليها ثم صل بين النقطتين وفسر الفرق بينهما.

نشاط (٢): انظر إلى خريطة العالم الطبيعية الموجودة في الاطلس المدرسي ولاحظ مناطق التضاريس الخشنة ومناطق التضاريس الناعمة وبإمكانك أن تستنتج ماذا يحصل لوكان سطح الأرض كله منبسطاً.

نشاط (٣): بإمكانك مشاهدة سلاسل جبلية في شمالنا العزيز عن طريق شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) وعبر موقع Google earth وبإمكانك كتابة تقرير جغرافي عنها.

نشاط (٤): إذا توفرت لديك خريطة ارتفاعات متساوية لمنطقة جبلية كيف تستطيع تحديد امتدادات سلاسل الجبال وتوقيع القمم الجبلية عليها.

٢. التلال :

وهي أرضٍ شبه هرمية أَو قبابية الشكل تبدو أَعلى منسوباً من سطح الأرض المجاورة لها، وقد تظهر التلال كوحدات منعزلة أو على شكل مجموعات شبه متصلة مع بعضها ومن ثم تبدو كسلاسل تلالية محددة الارتفاع، وكثيراً ما تكون مقطعة بفعل عوامل التعرية وتشغل التلال عادة النطاق الفاصل بين السلاسل الجبلية العالية والسهول المنبسطة السطح ذات المنسوب المنخفض،ولكن تظهر بعض مجموعات التلال فوق الأراضي السهلية، و تنشأ التلال لعدة أسباب أهمها:

أ- حدوث حركة التوائية في منطقة ما،وفي الوقت نفسه تتعرض أراضي تلك المنطقة لفعل عوامل التعرية الشديدة ومن ثم لا ترتفع تلك الأراضي بأكثر من (٤٠٠-٥٠٠م) مستوى الأراضي المجاورة فتبدو في شكل تلال.

ب- تعرض المناطق الجبلية القديمة العمر لعوامل التعرية المختلفة خلال مدة زمنية طويلة جداً ومن ثم لا تظهر في النهاية سوى جذور هذه الجبال التي تبدو في شكل مجموعات متناثرة من التلال.



شكل (١٨) أحد انواع التلال

نشاطات علمية

نشاط (١): باستخدام خريطة العراق الطبيعية حدد منطقة التلال في شمال العراق وسجل أهم الظواهر الجغرافية الموجودة فيها (روافد نهرية- قمم جبلية منفردة- أودية . . . إلخ).

نشاط (٢): يمكن إقامة سفرة علمية إلى منطقة تظهر فيها تلال وملاحظة هذه الظاهرة وكتابة تقرير جغرافي عن معالمها.

٣. السهول :

يطلق تعبير السهول على تلك الأراضي الواطئة الارتفاع فوق اليابسة ذات السطح المنبسط القليل التضرس وانحدارها خفيفاً بغض النظر عن العوامل التي أَسهمت في نشأتها. وتتباين السهول في اتساعها من سهول صغيرة جداً إلى سهول واسعة تحتل مساحات عظيمة، ويبدو أَن أكثر السهول مساحة في العالم هي تلك التي تشرف على المحيطين الأطلسي والمتجمد الشمالي ولا يطل على المحيطين الهندي والهادي سوى بعض السهول الصغيرة الواقعة جنوب وشرق آسيا وشرق أفريقيا وأستراليا. وتعدُ السهول أكثر أنواع التضاريس ملائمة للاستيطان البشري، إذ إن أهم الأقاليم الزراعية وأغناها في العالم توجد فوق السهول، كما أن، انبساطها يسهل عمليات النقل والبناء إلى حد كبير وتنشأ السهول بعوامل عديدة أهمها:



شكل (١٩) أحد انواع السهول

أ- السهول الناشئة عن الحركات الأرضية: كانت هذه المناطق قديماً مغمورة بمياه البحار وبعد أن تعرضت للحركات الأرضية ارتفعت بعض هذه السهول منذ مدة وتحورت سطوحها بفعل عوامل التعرية المختلفة، ومن أَمثلتها السهول العظمى في الولايات المتحدة الأمريكية.

ب- السهول الفيضية و سهول الدلتا : يرتبط نشوء هذه السهول بوجود الأنهار الكبيرة كما هو الحال في سهول أَنهار المسيسيبي والنيل ودجلة والفرات والنهر الأصفر وتتكون رواسبها من الحبيبات الصخرية التي تحملها الأنهار وروافدها من المنابع وتنقلها إلى المناطق الوسطى والدنيا من حوض النهر. وتنتشر على كلا هذين النوعين من السهول الضفاف الطبيعية للأنهار وكذلك المستنقعات وعموماً فإن تربة هذه السهول خصبة ولكنها غالباً ما تتعرض لخطر الفيضانات.

جـ- السهول التحاتية: تظهر هذه السهول بفعل عوامل التعرية وتتمثل بقاياها فوق أعالي الجبال

ومناطق ما بين الأودية، لذا يختلف منسوبها من موقع لآخر. ولعل من أهم مميزات هذا النوع من السهول هو عظم امتدادها وانبساط سطحها وقلة تضرسه.

د- السهول الجليدية: تنتشر هذه السهول في وسط أمريكا الشمالية وغرب أوربا التي كانت مغطاة بالجليد في وقت ما. ويشمل هذا النوع من السهول بدوره نوعين منها هما:

١. سهولة التعرية الجليدية: تنتشر هذه السهول في مناطق الصخور النارية التي تعرضت للتعرية وتغطيها طبقة من الحطام الصخري.

٢. سهول الترسيب الجليدي: ترتبط هذه السهول بالصخور الرسوبية التي تسهل عملية تفتيتها بوساطة الجليد.

فضلاً على ما ذكرنا من أنواع السهول فإن هناك سهولاً صغيرة منها تلك التي تقوم الرياح بعملها داخل الصحاري وتسمى سهول البلايا. وكذلك السهول التي تنتج من تجمع الرماد البركاني، فضلاً على السهول البحرية التي تنشأ من تجمع الرواسب في المستنقعات والبحيرات الساحلية. وأخيراً السهول الناتجة عن قطع الأمواج للمناطق الساحلية والتي تعرضت لحركات الرفع لاحقاً.

نشاطات علمية

نشاط (١): أختر ثلاثة كتب عن جغرافية العراق واكتب تقريراً جغرافياً عن كيفية تكوين السهل الرسوبي في بلدنا العراق.

نشاط (٢): حدد وفسر مقومات الاستيطان السكاني في المنطقة السهلية التي تعيش فيها.

٤. الهضاب :

وهي مناطق واسعة منبسطة السطح ولكنها مرتفعة، وفي العادة هناك صعود أو هبوط مفاجئ من سطح الهضبة نحو الأراضي المجاورة، ويكون ارتفاع بعض الهضاب أكثر بكثير من بعض السلاسل الجبلية كما هو الحال في هضبة التبت وهضبة باميروبوليفيا، وتتصف سطوح الهضاب بأنها تكون مشابهة للسهول، إذ قد تكون منبسطة جداً في بعض الحالات أو قد تكون متموجة أو تتخللها سلاسل من التلال، وتنشأ الهضاب بفعل عدة عوامل أهمها:

أ. الهضاب الناتجة عن الحركات الأرضية: تتكون هذه الهضاب بفعل الحركات الأرضية التي تؤدي إلى رفع بعض المناطق لمئات من الأمتار على مساحات واسعة. وقد تنحصر هذه الهضاب بين هذه السلاسل الجبلية كما هو الحال في هضبة التبت التي تنحصر بين جبال كون لون من الشمال وجبال الهملايا من الجنوب وتتراوح مساحتها بين (١٨٠٠٠٠ – ٢٠٠٠٠٠ كم^{2}) ومعدل ارتفاعها

أكثر من (٣٦٠٠ م)، وقد تكون هذه الهضاب مجاورة للجبال كما هو الحال في هضبة بتاكونيا المجاورة لجبال الأنديز و أخيراً قد تكون هذه الهضاب قبابية الشكل كما هو الحال في هضبة أوزارك في أمريكا.

ب- الهضاب البركانية: ينشأ هذا النوع من الهضاب بفعل تراكم الطفوح البركانية خلال فترات طويلة جداً من تاريخ الأرض مكونة أرضاً مرتفعة ذات سطح منبسط ومن أمثلتها هضبة الدكن وهضبة أثيوبيا وهضبة كولومبيا.

جـ- الهضاب التحاتية: تظهر هذه الهضاب عندما تتعرض المناطق الجبلية المرتفعة للتعرية مدة طويلة تزول قممها وحوافها وتصبح ذات سطح منبسط وغالباً ما تنتشر هذه الهضاب في التكوينات الالتوائية القديمة كما هو الحال في هضبة بوهيميا وهضبة الأردن. وقد تؤدي المجاري المائية إلى تكوين خوانق عميقة خلال هذه الهضاب كما هو الحال في هضبة كلورادو في الولايات المتحدة الأمريكية.



هضبة التبت (٢٠)



هضبة كلورادو(٢١)

نشاطات علمية

نشاط (١): جد مساحة الهضبة الغربية في العراق باستخدام طريقة المربعات أو جهاز البلانوميتر إذا كان متوافراً بعد تحديد هذه الهضبة على خريطة العراق الطبيعية.

نشاط (٢): سجل أهم الهضاب المنتشرة في قارات العالم بالاستعانة بالأطلس المدرسي ثم ابحث عن طريقة نشوء كل هضبة منها.

نشاط (٣): يمكنك متابعة أحد القنوات التلفزيونية التي تعرض افلاماً علمية عن هضبة التبت. واكتب تقريراً عن ذلك.

٥. الوديان :

تنتشر الوديان في مناطق الجبال و الهضاب وتنشأ الوديان بفعل نوعين من العوامل هما :

أ- الحركات الأرضية: وقد تكون هذه الحركات التوائية أو انكسارية فالأولى تمثلها الوديان التي تشغلها الطيات المقعرة كما هو الحال في وديان السندي و شهرزور ورانية في شمال العراق، أما الثانية فتمثلها الوديان التي تنشأ بفعل انكسار القشرة الأرضية كما هو الحال في الوادي الذي يشغله الأخدود الأفريقي العظيم الذي يبدأ من بحيرات أفريقيا الاستوائية مروراً بالبحر الأحمر وغور الأردن حتى جبال طوروس شمال العراق.

ب- عوامل التعرية: تشمل هذه العوامل على المياه الجارية والرياح والجليد، ومن أهم مظاهر هذه الوديان هي الخوانق التي تكونها الأنهار على هيئة جروف عمودية عميقة ومن أمثلة هذه الخوانق في بلدنا العراق خانق كلي علي بك، وخانق الفتحة. ومن الوديان التي تنشأ بفعل عوامل التعرية أيضاً تلك السائدة في المناطق الصحراوية التي تنتشر فيها الوديان الجافة كما هو الحال في الصحراء الأفريقية الكبرى و صحراء شبه الجزيرة العربية.



شكل (٢٢) احد أنواع الوديان التي تكونت بفعل الحركات الارضية



شكل (٢٣) خانق كلي علي بيك

نشاطات علمية

نشاط (١): تتبع امتداد الأخدود الأفريقي العظيم على الخريطة.

نشاط (٢): حاول وضع عدة فروقات بين الوديان التي تتكون بالحركات الأرضية وتلك التي تتكون بعوامل التعرية.

نشاط (٣): يقوم فريق من الطلبة بصناعة خريطة من الجبس تجسد تضاريس العراق (جبال- تلال- هضاب- سهول) ويتم تلوينها بالالوان (البني الغامق، والبني الفاتح، الأصفر، الأخضر) على التوالي مع مراعاة عنصر الارتفاع.

الأنهار :

يمكن عد الأنهار بأنها أكثر العمليات الجيومورفولوجية انتشاراً و أكثرها أهمية في التأثير على سطح الأرض وتغيير معالمه، وتعدُ مياه الأمطار و الثلوج الذائبة هي المصادر المباشرة لمياه الأنهار. ويغور قسم من مياه الامطار و الثلوج داخل الأرض ويتحرك خلالها ثم يخرج بعضه ثانية بشكل عيون أو ينابيع التي تقوم بدورها بتغذية مياه الأنهار أيضاً كما تنبع الكثير من النهايات السفلى للثلاجات.

العمل الجيومورفولوجي للأنهار :

ينقسم العمل الجيومورفولوجي للأنهار إلى العمليات الآتية:

١. النحت: ونعني بها عملية الصقل أو النحت الميكانيكي الذي تقوم بها الأنهار والتي تنجم عن عدة عمليات مثل اصطدام المواد الصلبة التي يحملها النهر كذرات الرمل أو الغرين و الطين و الحصى المختلفة الأحجام بجوانب المجرى النهري أو من خلال التصادم المتكرر الذي يحدث بين الصخور الكبيرة الأحجام وبين قاع مجرى النهر خلال الفيضانات بشكل خاص وتكون النتيجة وراء كل هذه العمليات تناقص أحجام ذرات المواد المنقولة ويصبح من السهل على النهر حملها ويسهم في العمل التحاتي للأنهار أيضاً الفعل الميكانيكي الناجم عن ارتطام الماء نفسه بالرواسب و الصخور وقد يؤدي هذا الارتطام إلى تفكك الرواسب غير المتماسكة وتوسع الشقوق و الفجوات الموجودة في بعض الصخور، وقد تكون عملية النحت التي تقوم بها الأنهار كيميائية وذلك بفعل إذابة مياه الأنهار للمعادن المكونة لصخور جوانب الأنهار وقيعانها، ومن أهم المظاهر التضاريسية الناشئة عن عمليات النحت النهري هي الخوانق النهرية والوديان العميقة يلاحظ الشكل (٢٤) والشلالات و الجنادل وكذلك الحفر الوعائية.



شكل (٢٤) يوضح عملية النحت النهري لاحد الأنهر

٢. النقل: وهي عملية إزالة المواد المفتتة الناتجة بفعل التجوية والتعرية وحملها ونقلها إلى أماكن ترسيبها في السهول و البحار وتقسم الحمولة التي تنقلها مياه الأنهار إلى قسمين:

الأول: الحمولة الظاهرة وتتكون من الفتات الصخري الذي تحمله الأنهار.

الثاني: الحمولة غير الظاهرة: تتمثل هذه الحمولة بالمواد الذائبة في مياه النهر كالأملاح والمواد

الغروية، وتنتج هذه الحمولة من قدرة الماء على إذابة المعادن الصخرية والرواسب التي تكون قيعان الأنهار وجوانبها.

٣. الترسيب: يبدأ النهر بترسيب حمولته عندما تتناقص سرعته إما بسبب قلة المياه الجارية فيه أو بسبب تناقص درجة الانحدار في المنطقة التي يجري فوقها النهر ويبدأ النهر بترسيب المواد الاكبر حجماً من حمولته حالما تبدأ سرعته بالتناقص فتترسب الصخور ثم الحصى الكبيرة فالحصى الصغيرة ثم الرمال فالغرين و أخيراً دقائق الطين. إن الترسيب النهري يكون منتظماً ومتدرجاً من أعلى المجرى النهري حتى أسفله، ومن الجدير بالإشارة أن عملية الترسيب النهري لا ترتبط بالمجرى الأسفل من النهر فقط و إنما تحدث في كل قطاعات المجرى تقريباً إلا أن نوعية تلك الرواسب تختلف من مكان الى آخر؛ إذ تقل حجوم ذرات الرواسب مع الاقتراب من المجرى الأسفل للنهر بشكل عام، وتنشأ من عمليات الترسيب النهري مظاهر تضاريسية عديدة أهمها السهول الفيضية والالتواءات النهرية والسدود الطبيعية والدلتاوات وكذلك الدالات المروحية.

المراحل الجيومورفولوجية للأنهار :

هناك أنهار نشيطة تعمل على تعميق وديانها بفعل النحت الر أسي كما هو الحال في وادي نهر كلورادو العظيم، في حين تتميز بعض الأنهار بضعف عمليات النحت الرأسي التي تقوم بها ومن ثم تخترق مناطق سهلية ذات سطح منبسط كما هو الحال بالنسبة إلى القسمين الأوسط والأسفل من أنهار دجلة والفرات والنيل وعلى هذا الأساس صنف)ديفز (الأودية النهرية حسب تطور مراحلها الجيومورفولوجية إلى ثلاثة أصناف هي:

١. أنهار في مرحلة الشباب

٢. أنهار في مرحلة النضج

٣. أنهار في مرحلة الشيخوخة.

الدلتاوات :

وهي مناطق رسوبية تتكون من تراكم الرواسب النهرية الناعمة عند مصبات الأنهار إذ تكون مسرحاً لعمليات معقدة بين مياه الأنهار العذبة ومياه البحار المالحة، فعندما تصل الأنهار إلى مصباته وتصطدم مياهها بالجسم المائي الكبير (البحر أو المحيط) تنخفض سرعتها بشكل فجائي مما يدفع النهر إلى تسريب حمولته، وقد أعطي اسم الدلتا أول الأمر إلى دلتا نهر النيل التي تشبه تماماً حرف دلتا (Δ) اليوناني بحيث يكون رأس المثلث باتجاه النهر وقاعدته باتجاه البحر، وتتمثل الأحوال الملائمة لتكوين الدلتا بما يأتي:

١.عدم وجود تيارات و أمواج بحرية قوية في منطقة مصبات الأنهار.

٢.الانخفاض التدريجي لقاع البحر في منطقة المصب بحيث يكون ملائماً لنمو وتكوين الدلتا.

٣. أن تكون حمولة النهر من الرواسب كافية لبناء الدلتا فعلى سبيل المثال لا تتكون الدلتا عند مصب نهري دجلة والفرات لأن معظم حمولة النهرين تترسب عند مناطق الأهوار والمستنقعات جنوب العراق كما لا توجد دلتا أيضاً عند مصب نهر الأمازون في المحيط الاطلسي بسبب وجود تيارات محيطة قوية تمنع الرواسب من ان تتجمع، ومن أشهر ترسبات الدلتا في العالم هي دلتا النيل في مصر يلاحظ شكل (٢٥) ودلتا نهر اليانكستي في الصين، ويمكن تقسيم الدلتاوات إلى الأنواع الآتية:

١.الدلتاوات المقوسة: تتكون هذه الدلتاوات عند مصبات الأنهار التي لها عدة فروع كما هو الحال في دلتاوات أنهار النيل والراين وهوانك هو والنيجر والسند والكنج وغيرها.

٢.دلتاوات المصبات: تتكون هذه الدلتاوات عند المصبات النهرية التي تتعرض لظاهرة الانغمار وتتكون من حواجز رسوبية غارقة وتكون على شكل فيضي تغطيه المستنقعات ومن أمثلة هذا النوع من الدلتاوات دلتا نهر مكنزي ونهر هدسون وغيرها.

٣.دلتاوات رجل الطير: تنشأ هذه الدلتاوات في الأنهار التي تنقل كميات كبيرة من الرواسب الناعمة وتحافظ مثل هذه الأنهار على عدة مجار رئيسة تعطي للدلتا شكلاً يشبه شكل رجل الطير إذ إن رواسبها الناعمة تعمل على تقوية جوانب المجاري النهرية الرئيسة فلا تسمح بذلك لتكوين فروع عديدة وتُعد دلتا نهر المسيسبي أفضل مثال على هذا النوع من الدلتاوات

٤.الدلتاوات القرنية: يكون الشكل الخارجي لهذه الدلتاوات مدبباً يشبه الأسنان كما هو الحال في دلتا نهر بو ونهر التيبر في إيطاليا.



شكل (٢٥) دلتاوات المصبات (دلتا النيل)

نشاطات علمية

نشاط (١): خذ نموذجاً من ماء النهر الذي يمر بمدينتك واستعن بمختبرات دوائر الماء في المنطقة للتعرف على المكونات الكيميائية لماء النهر (الحمولة الذائبة).

نشاط (٢): قف على شاطىء نهر عند انحنائه، انظر إلى الجانب المقعر والجانب المحدب من الأنحناء النهري ستلاحظ الفرق بينهما. حاول تفسير ذلك.

أسئلة الفصل الاول

س١/ عرف الجيومورفولوجيا – الجغرافية الطبيعية – الغلاف الجوي – التجوية – الغلاف الصخري – المياه الجارية – الزلازل – التلال – نطاق حلقة النار – النحت – النقل

س٢/ أملا الفراغات الاتية بما يناسبها:

١– يعزى نشوء التلال الى عوامل عدة اهمها .... و ....

٢– من أنواع الصخور النارية .... و .... و ....

٣– تتفاوت سرعة المياه الجارية ومدى اتساع مجاريها الى عوامل عدة منها .... و .... و ....

٤– يقصد بعملية التعرية ....

٥– تقسم الجبال الى عدة أنواع حسب عوامل تكونهل أهمها .... و .... و ....

٦– تقسم السهول الجليدية الى نوعين هما .... و ....

س٣/ ميز بين:

أ – اللافا الحامضية واللافا القاعدية.

ب– التجوية والتعرية.

س٤/ عدد ما يلي:

١– أنواع الدلتاوات.

٢– العوامل المسؤولة عن نشأت السهول.

س٥/ اكتب بأختصار عن العوامل الجيومورفولوجية المؤثرة في القشرة الارضية مع الامثلة.

الفصل الثاني

الطقس والمناخ

الطقس :

المقصود بالطقس هو الحالة الجوية لخصائص الإشعاع الشمسي ، والحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة النسبية وظواهر التكاثف والتساقط والعواصف الغبارية في منطقة معينة ولوقت معين (لساعة أو يوم أو أسبوع) .



شكل (٢٦) ظاهرة جوية

عناصر الطقس :

يتكون الطقس من خمسة عناصر هي الإشعاع الشمسي ، ودرجة الحرارة ، الضغط الجوي ، الرياح ، الرطوبة النسبية.

ظواهر الطقس :

يتكون الطقس من عدة ظواهر مرئية هي (المطر ، البرد ، الضباب ،الغيوم ، الثلج، الندى ، الصقيع ، العواصف الترابية والغبار).

المناخ :

يشمل المناخ معدل عناصر الطقس وظواهره خلال مدة طويلة تمتد من شهر أو سنة أو إلى عدة سنوات ولمنطقة معينة.

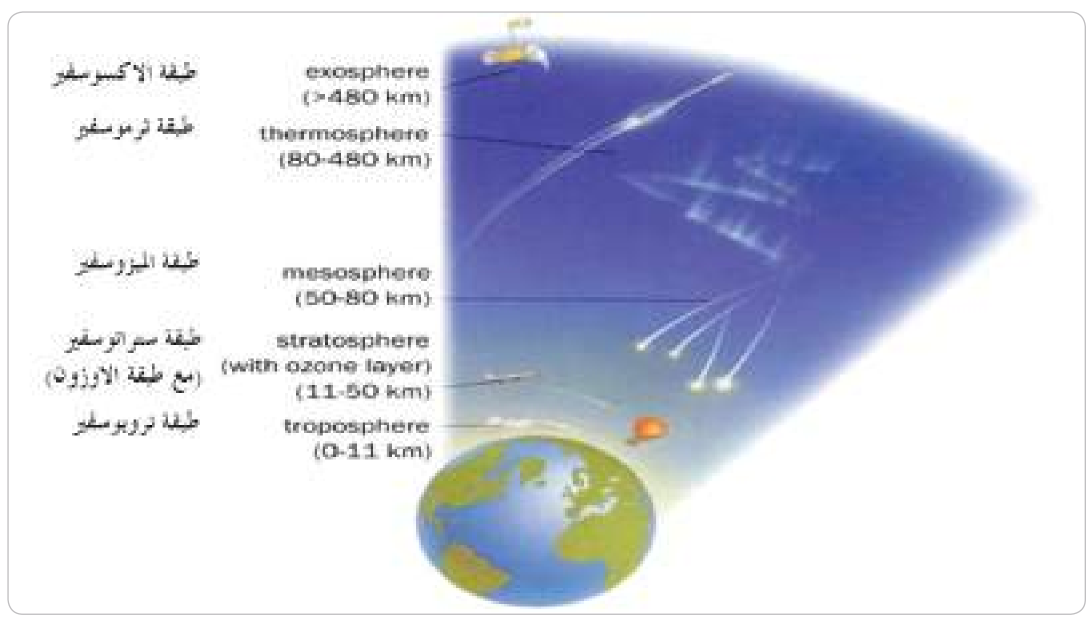
نشاط: حاول التمييز بين الطقس والمناخ.

الغلاف الغازي :

يعد الغلاف الغازي أهم الأغلفة الذي يكون مسؤولاً عن حيوية الأغلفة الأخرى، إذ يتكون من الطبقات الآتية يلاحظ الشكل (٢٧):

جدول (١) طبقات الغلاف الجوي

الطبقة	الارتفاع كم	الطبقة الفاصلة
التروبوسفير	٠–١١	تروبوبوز
الستراتوسفير	١١– ٥٠	ستراتوبوز
الميزوسفير	٥٠ – ٨٠	ميزو بوز
الثرموسفير	٨٠ – ٤٨٠	ثيرمو بوز
الأكسوسفير	٤٨٠ فأكثر	



شكل (٢٧) طبقات الغلاف الجوي

يسمى الجزء الاسفل من الغلاف الغازي باسم (الغلاف الجوي) الذي يمتد من سطح الأرض إلى طبقة الأوزون، أي يشمل كل طبقة التروبوسفير وجزءاً من ستراتوسفير ويدعى هذا الغلاف (غلاف الحياة) وذلك لأهميته الآتية:

١. لولا وجود الغلاف الجوي لانعدمت الحياة، وذلك لوجود غازات الحياة فيه الهيدروجين والنتروجين والأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء.
٢. مسؤول عن تنظيم درجات الحرارة على سطح الأرض، إذ لولاهُ لارتفعت درجة حرارة الأرض في النهار إلى(+ ٩٤°م) ولأنخفضت درجة حرارة الليل إلى (– ٢٨٤°م)
٣. مسؤول عن حركة الرياح ومظاهر التكاثف والتساقط.
٤. مسؤول عن توزيع المياه العذبة على سطح الأرض.
٥. يقي سطح الأرض وما عليها من الأشعة فوق البنفسجية الضارة.
٦. مسؤول عن توزيع الغطاء النباتي الطبيعي على سطح الأرض.
٧. المسؤول الأول عن توزيع الترب على سطح الأرض.
٨. يشكل غطاء واقياً لسطح الأرض من تساقط الاجرام السماوية.

نشاطات علمية

نشاط (١): انظر إلى الغلاف الجوي في منطقتك وحدد أهميته لحياتك.

نشاط (٢): بين دور الغلاف الجوي في منطقة ريفية قريبة منك.

نشاط (٣): بين أهمية الغلاف الجوي على حياتك وصحة أفراد أسرتك.

الإشعاع الشمسي :

تعد الشمس المصدر الرئيس للطاقة الحرارية التي تصل إلى سطح الأرض البالغة (٩٩,٩٨٪) إلا أن قسماً كبيراً منها تتعرض لعمليات التشتت والانعكاس والامتصاص، ثم تصل إلى الأرض لتمتص تلك الطاقة وتحولها إلى طاقة حرارية.

العوامل المؤثرة في توزيع الأشعة الشمسية :

١. عوامل فلكية : هي عوامل تتعلق بدوران الأرض حول الشمس بمحور بيضوي ويترتب على ذلك وجود تباين في توزيع الاشعة الشمسية اذ تكون عمودية او شبه عامودية عند دائرة خط الاستواء والمدارين، ثم يقل تاثيرها بالبتعاد عن تلك المنطقة.

٢. الانعكاس: هي عملية انعكاس الاشعة الشمسية القصيرة الموجة إلى الفضاء الخارجي دون الاستفادة منها في رفع درجة حرارة الهواء وتختلف باختلاف عوامل عديدة منها (لون الاجسام العاكسة، خشونة السطح (التربة)، رطوبة التربة ، الغطاء النباتي).

نشاطات علمية

نشاط (١): للون وخشونة التربة ورطوبتها والغطاء النباتي دور في عكس الأشعة الشمسية، حاول أن تقارن بين الأرض الخالية من النبات والارض الخشنة والناعمة والرطبة والجافة والالوان باختلافها في عكس الاشعة.

نشاط (٢): قارن بين اكتساب اللون الاسود للحرارة وبين اللون الابيض.

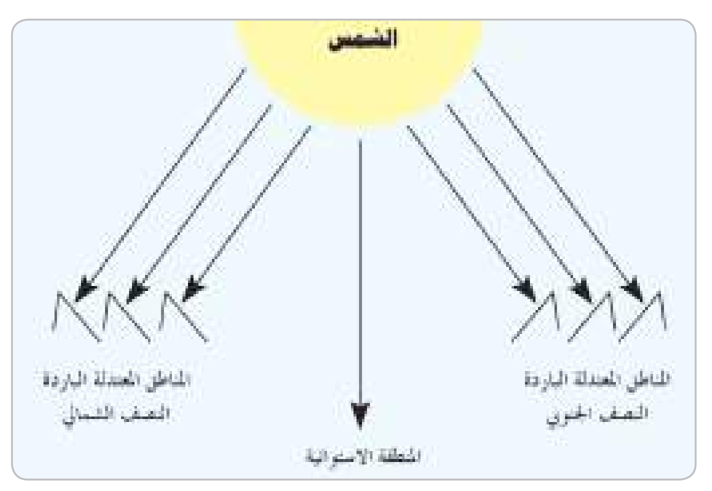
٣. زاوية سقوط أشعة الشمس: تمثل الزاوية التي تضيفها الأشعة الشمسية مع سطح الأرض وتأثيرها ينعكس على الاشعة المنعكسة فكلما زاد الميلان زاد الانعكاس ولذا تتسلم المنطقة المحصورة بين المدارين كمية من الأشعة أكبر من المناطق الواقعة شمال وجنوب المدارين.

٤. دائرة العرض: تتسم العلاقة بين دائرة العرض وتوزيع الاشعة الشمسية بكونها طردية فكلما تقدمنا نحو القطبين خارج المنطقة المدارية ازداد الانعكاس لزيادة ميلان الأشعة أنه بالتقدم يزداد طول النهار،مما يزيد مدة الأشعة.

٥. طول النهار: تتسم العلاقة بين طول النهار وكمية الاشعاع الشمسي بكونها علاقة طردية فكلما زاد طول النهار زادت كمية الأشعة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض، وإن طول النهار يزداد كلما تقدمنا باتجاه القطبين من المدارين ويتساوى الليل والنهار في الدائرة الاستوائية ، في حين يصل طول النهار ٢٤ ساعة عند القطبين في فصل الصيف.

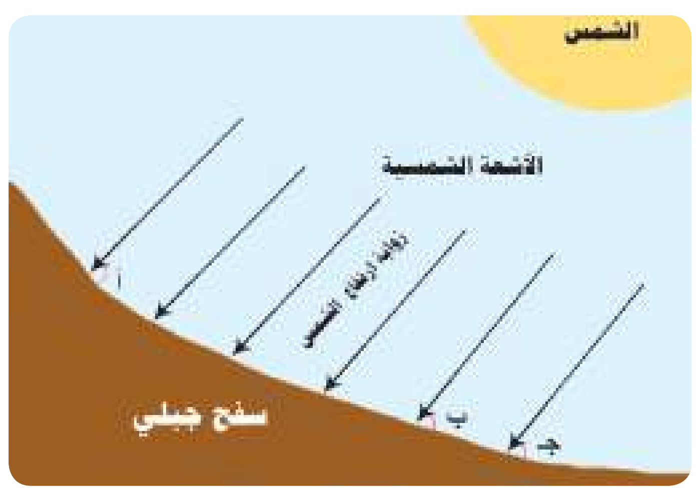
٦. التضاريس: تؤثر التضاريس على كمية الإشعاع الشمسي الواصل لسطح الأرض لان السفوح المواجهة للاشعة تتسلم كمية كبيرة من الأشعة عكس السفوح التي تكون في الظل لذا تستلم السفوح الشمالية في النصف الشمالي خارج مدار السرطان أشعة أقل من السفوح الجنوبية بينما تحصل السفوح الشمالية في النصف الجنوبي خارج مدار الجدي على أشعة أكبر من السفوح الجنوبية، يلاحظ شكل (٢٨).

وإن لانحدار السفح الجبلي دوراً في تأثيره على زاوية السقوط للاشعة. يلاحظ شكل (٢٩).



شكل (٢٨) أثر السفوح الجبلية على توزيع الاشعة الشمسية

نشاط: يلاحظ شكل (٢٩) وحدد أين الزاوية الأكثر تسلماً للاشعة الشمسية.



شكل (٢٩) أثر انحدار السفح الجبلي على زاوية سقوط أشعة الشمس

درجة الحرارة:

تعرف الحرارة على إنها شكل من أشكال الطاقة التي بإمكانها أن تجعل الأشياء أكثر سخونة.

مصادر تزويد الأرض بالحرارة:

١. الاشعاع الشمسي المباشر ونسبته ٣١٪ من طاقة الشمس التي تخترق السطح الخارجي للغلاف الجوي.
٢. الاشعاع الشمسي غير المباشر ونسبته ١٦٪ من طاقة الشمس التي تخترق السطح الخارجي للغلاف الجوي.
٣. الاشعاع الجوي الذي يزود سطح الأرض بالحرارة من المكونات الممتصة والمشتتة للاشعة.
٤. حرارة باطن الأرض وما تعطيه البراكين.

مصادر تزويد الغلاف الجوي بالحرارة:

١. الإشعاع الشمسي: إذ تمتص مكونات الغلاف الجوي ١٢٪ من الأشعة التي تسهم في تسخينه.
٢. الإشعاع الأرضي: وهي أشعة طويلة الموجة خارجة من سطح الأرض والواصلة له من الاشعاع الشمسي وحرارة باطن الارض.
٣. الطاقة الكامنة في بخار الماء: وهي الطاقة المخزونة في بخار الماء عند تحوله إلى الحالة الغازية (٦٠٠/سعرة حرارية/غرام) تعاد إلى الجو بعد عملية تكاثف بخار الماء.
٤. تيارات الحمل الصاعدة من سطح الأرض.
٥. التوصيل: انتقال الحرارة من خلال تماس الجزيئات مع سطح الأرض.
٦. الرياح: تنقل الرياح الحرارة من مكان إلى آخر.

نشاط: قارن بين الرياح القادمة من الجنوب الشرقي (الشرجي) والرياح القادمة من الشمال .

أجهزة قياس الحرارة

تقاس درجة الحرارة بوساطة العديد من الاجهزة الحديثة والاجهزة القديمة المتمثلة بالمحارير منها:

١ – المحرار الزئبقي الاعتيادي شكل (٣٠).
٢ – محرار النهاية العظمى الزئبقي.
٣ – محرار النهاية الصغرى الكحولي.
٤ – المحرار المسجل.



شكل (٣٠)
محرار زئبقي اعتيادي

نشاط: حاول أن تعطي مواصفات أجهزة قياس درجة الحرارة السابقة.

متوسطات الحرارة:

١. المتوسط اليومي لدرجة الحرارة : مجموع درجات الحرارة اليومية مقسوماً على ٢٤ ساعة، أو مجموعة درجة الحرارة العظمى والصغرى مقسوماً على ٢.
٢. المتوسط الشهري لدرجة الحرارة: مجموع المتوسطات اليومية مقسوماً على عدد أيام الشهر.
٣. درجة الحرارة العظمى اليومية: أعلى درجة حرارة خلال اليوم.
٤. درجة الحرارة الصغرى اليومية: أدنى درجة حرارة خلال اليوم.
٥. المتوسط السنوي لدرجة الحرارة: مجموعة المتوسطات الشهرية مقسوماً على (١٢) شهراً.

المدى الحراري اليومي:

هو الفرق بين أعلى درجة حرارة تسجل خلال اليوم وأدنى درجة حرارة لليوم نفسه.

المدى الحراري السنوي:

هو الفرق بين متوسط حرارة أحر أشهر السنة ومتوسط حرارة أبرد أشهر السنة.

نشاط: حاول أن تجد بيانات درجات الحرارة لمدينتك ثم جد المتوسط اليومي والمدى اليومي والمتوسط الشهري لاحد الشهور والمتوسط السنوي والمدى السنوي.

العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة

أن اختلاف توزيع درجات الحرارة يرجع إلى العوامل الآتية:

١. درجة ميلان الأشعة الشمسية، إذ كلما زاد الميلان قلَّت درجة الحرارة في المنطقة.
٢. دائرة العرض: تنخفض درجة الحرارة كلما تقدمنا من خط الاستواء باتجاه الدائرة القطبية الشمالية والجنوبية ويكون الانخفاض طفيفاً في المنطقة المحصورة ما بين المدارين، السرطان والجدي بينما يزداد الفرق كلما تقدمنا خارجهما.
٣. المسطحات المائية: كلما كان الموقع متأثراً بالمسطحات المائية بفعل موقعه او الرياح والمنخفضات والكتل المتحركة عليه أسهم ذلك في خفض أو رفع درجة الحرارة، بينما كلما ابتعدنا عن تأثير المسطحات المائية أسهم ذلك في زيادة الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءً خارج المدارين وبعيداً عن المنطقة القطبية.
٤. التيارات البحرية: تمتاز المناطق التي تمر بالقرب من سواحلها تيارات بحرية باردة بانخفاض درجات حرارتها، بينما السواحل التي تمر بالقرب منها تيارات بحرية حارة تسهم بارتفاع درجات حرارتها.

٥ . التضاريس: يعد الارتفاع عن مستوى سطح البحر عاملاً مهماً في خفض أو رفع درجات الحرارة بسبب:

أ – أن درجة الحرارة تنخفض فوق المناطق المرتفعة عن مستوى سطح البحر بمقدار ٦,٥ °م لكل كم للهواء الرطب و١٠ °م لكل كم للهواء الجاف.

ب – السفوح خارج المدارين المواجهة للاشعة الشمسية أكثر حرارة من السفوح الواقعة في الظل.

جـ – انحدار سفح الجبل: كلما زاد الانحدار وزادت زاوية سقوط أشعة الشمس زادت درجة الحرارة كما يعرقل السفح حركة الرياح الحارة أو الباردة.

٦ . الغطاء النباتي: تعد مناطق الغابات أخفض حرارة من المناطق الجرداء.

٧ . الطاقة الكامنة في بخار الماء: تنقل الرياح الحرارة من المسطحات المائية كطاقة كامنة في بخار الماء تعاد عند التكاثف.

٨ . اختلاف خاصية اليابس عن الماء في اكتساب وفقدان الحرارة بسبب بطء الماء في اكتساب وفقدان الحرارة مقارنة باليابس بسبب:

- أن معظم الطاقة الشمسية الواصلة لليابس تستغل في رفع حرارتهِ، بينما تخترق الأشعة المياه لعدة أمتار مما يقلل من تسخينهُ.
- معظم الطاقة الشمسية الواصلة للمياه تستغل في عملية التبخر.
- الحرارة النوعية للماء ثلاثة أضعاف الحرارة النوعية لليابس.

نشاطات علمية

نشاط (١): السفوح في المناطق مابين المدارين لاتظهر تبايناً في حرارتها حاول رسم جبل في منطقة مدارية وارسم حركة الشمس عليه صيفاً وشتاءً موضحاً الفرق في تسلم الأشعة.

نشاط (٢): المناطق الجرداء أعلى حرارة من المناطق ذات الغطاء النباتي علل ذلك.

التوزيع الأفقي لدرجات الحرارة:

يقسم علماء المناخ الكرة الأرضية إلى خمسة أقاليم حرارية هي:

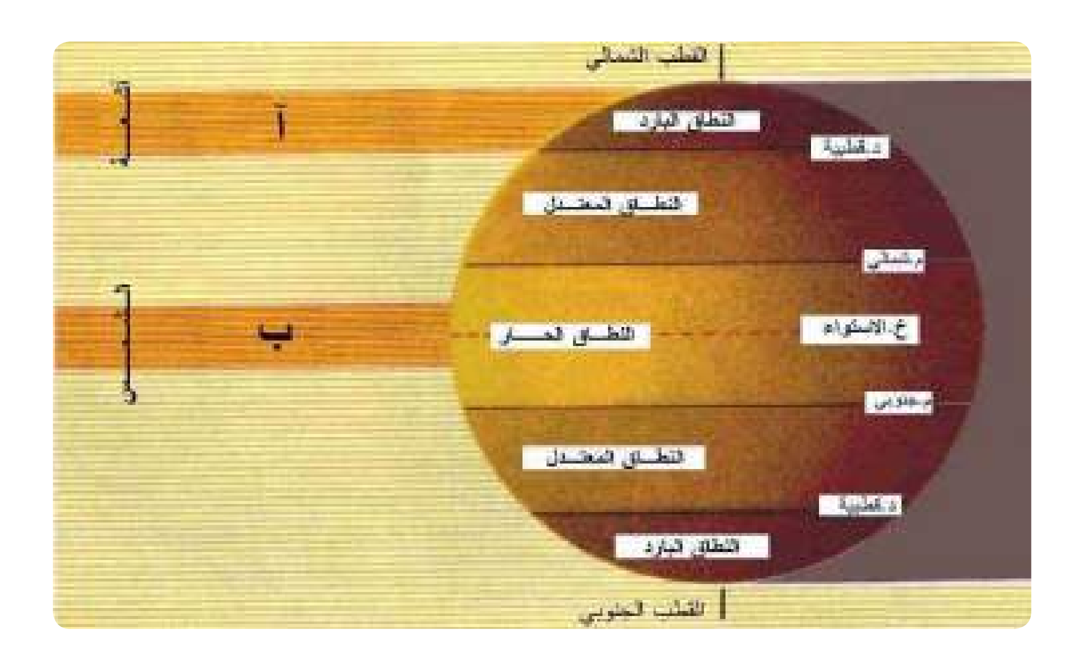
١ . الأقليم المداري (٢٥° شمالاً وجنوباً): ترتفع درجة حرارة هذا الأقليم طوال العام بحيث لايقل معدلها السنوي عن (٢٠م°).

٢ . الاقليم شبه المداري (٢٦° – ٣٠° شمالاً وجنوباً): ترتفع المعدلات الحرارية الشهرية لـ (٤ – ١١شهراً) عن ٢٠°م وتنخفض في باقي الاشهر عن ذلك.

٣. الإقليم المعتدل (٣١° – ٤٠° شمالاً وجنوباً): ترتفع المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة لـ (٤ – ١٠) أشهر بحيث تتراوح بين (١٠ – ٢٠°م).

٤. الاقليم البارد (٤١° – ٦٦° شمالاً وجنوباً): لا تزيد في هذا الأقليم المعدلات الشهرية للحرارة أربعة أشهر فقط عن (١٠ – ٢٠°م).

٥. الاقليم القطبي (٦٦,٥° – ٩٠° شمالاً وجنوباً): تقل معدلات الحرارة الشهرية عن (١٠°م).

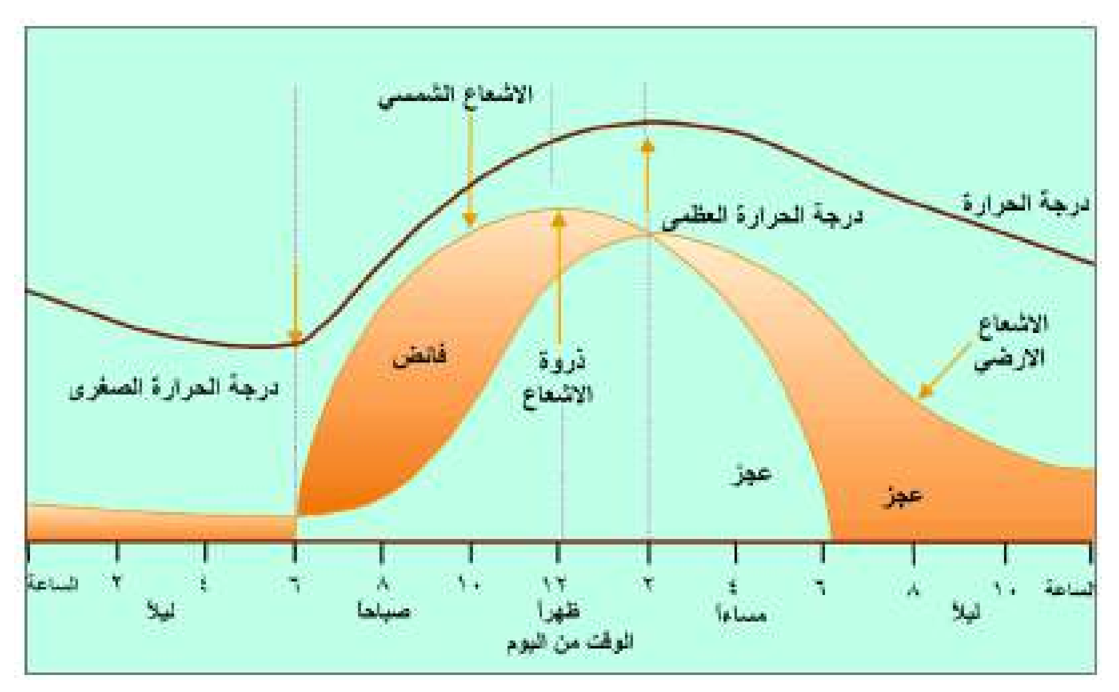


شكل (٣١) التوزيع الافقي لدرجات الحرارة

التوزيع اليومي والفصلي لدرجات الحرارة:

السير اليومي:

تكتسب الأرض الحرارة من الشمس من بزوغ الشمس حتى غروبها، بينما تفقد الحرارة طوال اليوم (٢٤ ساعة) وعلى وفق ذلك تختلف درجات الحرارة خلال اليوم. فعقب شروق الشمس في الأيام الصافية تسجل درجة الحرارة الصغرى، إذ يتساوى الإشعاع الحراري المكتسب والمفقود يلاحظ شكل (٣٢) وتستمر الأرض بفقدان حرارتها ولكن المكتسبة اكبر من المفقودة بعد منتصف النهار تسجل درجة الحرارة العظمى، إذ يكون الإشعاع المكتسب والمفقود متساويين في أعلى قيمة لها وبعدها يقل المكتسب ويزداد المفقود، حتى يتوقف المكتسب بعد غروب الشمس ويستمر الاشعاع الأرضي المفقود.



شكل (٣٢) الدورة اليومية لدرجات الحرارة

السير السنوي :

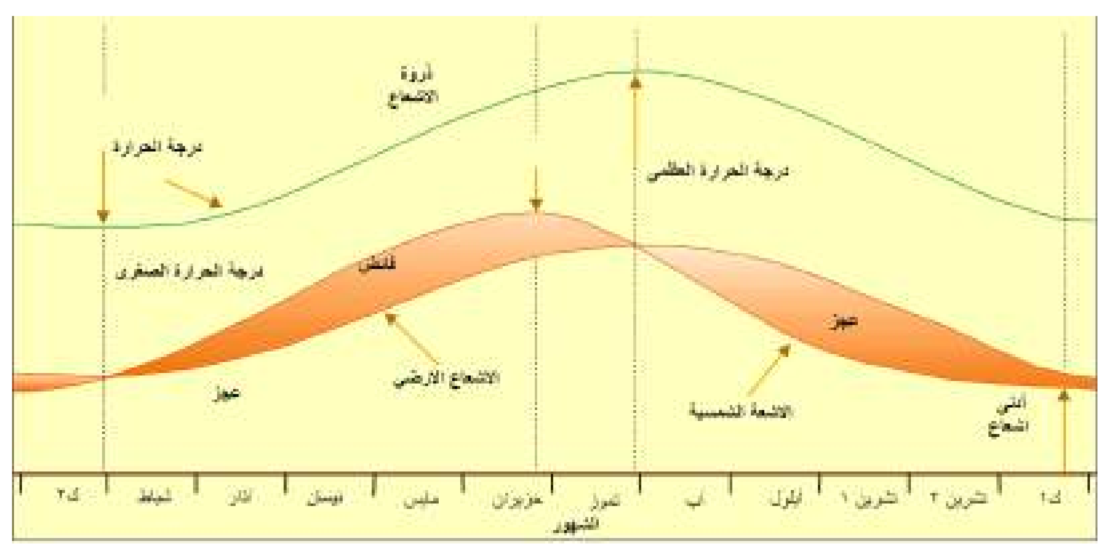
يرجع السير السنوي لدرجة حرارة سطح الأرض إلى انتقال الشمس ظاهرياً بين مداري السرطان والجدي في دورة سنوية وهذا ناتج عن الاختلاف في درجات الحرارة بحسب دائرة العرض او ميلان الاشعة الشمسية وعلى وفق الاتي:

١. يكون الفرق الفصلي بين درجات الحرارة ضئيلاً جداً في المنطقة الواقعة مابين المدارين (السرطان والجدي).

٢. يزداد الفرق بين الصيف والشتاء كلما تقدمنا خارج المدارين باتجاه القطبين.

٣. يسجل شهر تموز أعلى معدل شهري لدرجات الحرارة في النصف الشمالي من الكرة الأرضيةبعد تعامد الشمس في ٢١ حزيران على مدار السرطان وتبلغ كمية الحرارة ذروتها في أشهر حزيران وتموز وآب في النصف الشمالي والعكس يحدث في نصف الكرة الجنوبي للاشهر نفسها، إذ تسجل أدنى درجات الحرارة لانها تمثل أشهر الشتاء النظرية.

٤. يسجل شهر كانون الثاني أدنى معدل لدرجات الحرارة في النصف الشمالي من الكرة الأرضية بعد أن تكون الشمس قد تعامدت على مدار الجدي يوم ٢٢ كانون الأول وتكون أقل الاشهر حرارة وكذلك كانون الاول وكانون الثاني وشباط، ويحدث العكس في نصف الكرة الجنوبي للاشهر نفسها، إذ تسجل أعلى معدلات درجات الحرارة يلاحظ الشكل (٣٣).



شكل (٣٣) الدورة السنوية لدرجات الحرارة

نشاط: بيّن أسباب وجود فرق ضئيل في المنطقة المدارية بين معدلات درجات الحرارة.

التوزيع العمودي لدرجة الحرارة

هناك اتجاهان لدرجة الحرارة عندما ترتفع إلى الأعلى من سطح الأرض وعلى النحو الاتي:

أولاً: انخفاض درجة الحرارة بالارتفاع وهي الحالة السائدة، إذ تنخفض درجة الحرارة كلما ارتفعنا نحو الأعلى لابتعادنا عن مصدر التسخين المباشر لسطح الأرض وتناقص كمية بخار الماء وثاني أوكسيد الكاربون وذرات الغبار.

ثانياً: الانعكاس الحراري: يقصد به ارتفاع درجة حرارة الهواء كلما ارتفعنا نحو الأعلى من سطح الأرض ويقسم إلى نوعين:

١ – الانعكاس الحراري في المناطق الصحراوية: وينشأ في الليالي الطويلة الباردة ويتكون هذا بتوفر الشروط التالية:

أ – ليالي شتاء طويلة. ب – سماء خالية من السحب.

جـ – قلة كمية بخار الماء. د – هدوء الرياح.

٢. الانعكاس الحراري المتحرك: ويحدث هذا النوع عندما يتحرك هواء دافيء رطب فوق هواء بارد وجاف أو سطح بارد مما يسبب صعود الهواء الدافئ الرطب فوق الهواء البارد لفرق كثافة كل منهما.

نشاطات علمية

نشاط (١): بيّن أسباب كسو الثلوج قمم الجبال في المنطقة الاستوائية.

نشاط (٢): ناقش الدور الذي تلعبه الغازات (بخار الماء، ثاني أوكسيد الكاربون، ذرات الغبار في ارتفاع وخفض الحرارة).

الضغط الجوي

نعني بالضغط الجوي وزن عمود الهواء الواقع على وحدة مساحة معينة.

قياس الضغط الجوي :

يقاس الضغط الجوي بعدة أجهزة أشهرها البارومترات التي هي:

١ – الباروميتر الزئبقي.

٢ – الباروميتر المعدني.

٣ – الباروميتر المسجل المعدني.

نشاط: بيّن مواصفات كل جهاز من الاجهزة السابقة لقياس الضغط الجوي.



شكل (٣٤) الباروميتر المسجل المعدني

تغير الضغط الجوي :

أ – تغير الضغط الجوي عمودياً: ينخفض الضغط الجوي كلما ارتفعنا إلى الاعلى من سطح الأرض بسبب العوامل الآتية:

١ – قصر عمود الهواء. ٢ – الجاذبية الأرضية.

ب – تغير الضغط الجوي أفقياً: تختلف أقيام الضغط الجوي من مكان لأخر على سطح الأرض وذلك لعدة عوامل:

١. درجة الحرارة: تزداد كثافة الهواء كلما انخفضت درجة حرارته وتقل كلما ارتفعت. وكلما زادت الكثافة زاد الضغط الجوي والعكس صحيح.

٢. الرطوبة النسبية: كلما زادت الرطوبة النسبية في الهواء قَلَّ الضغط الجوي.

٣. الإرتفاع والإنخفاض عن مستوى سطح البحر: كلما ارتفعت المنطقة قَلَّ الضغط فيها بسبب قصر عمود الهواء وكلما انخفضت زاد الضغط الجوي.



شكل (٣٥) تناقص مقدار الضغط الجوي بالإرتفاع عن مستوى سطح البحر

٤. الكتل الهوائية: تؤدي الكتل الباردة الجافة إلى رفع قيم الضغط الجوي، بينما تقلل الكتل الدافئة الرطبة قيم الضغط وكذلك الحال عند التقاء الكتل المختلفة الخصائص تقلل الضغط الجوي.

٥. دوران الأرض حول نفسها: لولا دوران الأرض حول نفسها لتكونت منطقتان للضغط الجوي احداهما للضغط المنخفض في المنطقة الاستوائية والثانية للضغط المرتفع فوق المنطقة القطبية ولكن بسبب دورانها تتكون مناطق مختلفة للضغط الجوي.

أنطقة الضغوط الجوية الدائمة:

أن لدوران الأرض حول محورها دوراً مهماً في تشكيل عدة مناطق للضغط الدائم على سطح الأرض وهي كالآتي:

أ – نطاق الضغط المنخفض الاستوائي: (٥° شمالاً وجنوباً).

يتكون هذا المنخفض بسبب ثلاثة عوامل رئيسة هي:

١. ارتفاع درجات الحرارة في المنطقة الاستوائية.

٢. ارتفاع الرطوبة النسبية بسبب المسطحات المائية والغطاء الغابي.

٣. وجود تيارات هوائية صاعدة بسبب العاملين السابقين والتقاء الرياح التجارية.

ب – نطاقا الضغط المرتفع شبه المداري (٢٠° –٣٠° شمالاً وجنوباً) يتكون نطاق الضغط المرتفع شبه المداري بسبب عاملين هما:

١ – انخفاض الرطوبة النسبية (جفاف الهواء).

٢ – وجود تيارات هوائية هابطة.

جـ– نطاقا الضغط المنخفض شبة القطبي (٣٠° – ٦٠° شمالاً وجنوباً)

يتكون نطاق الضغط المنخفض في هذه العروض بسبب:

١ – زيادة الرطوبة النسبية.

٢ – وجود تيارات هوائية صاعدة.

د– نطاقا الضغط المرتفع فوق القطبين:

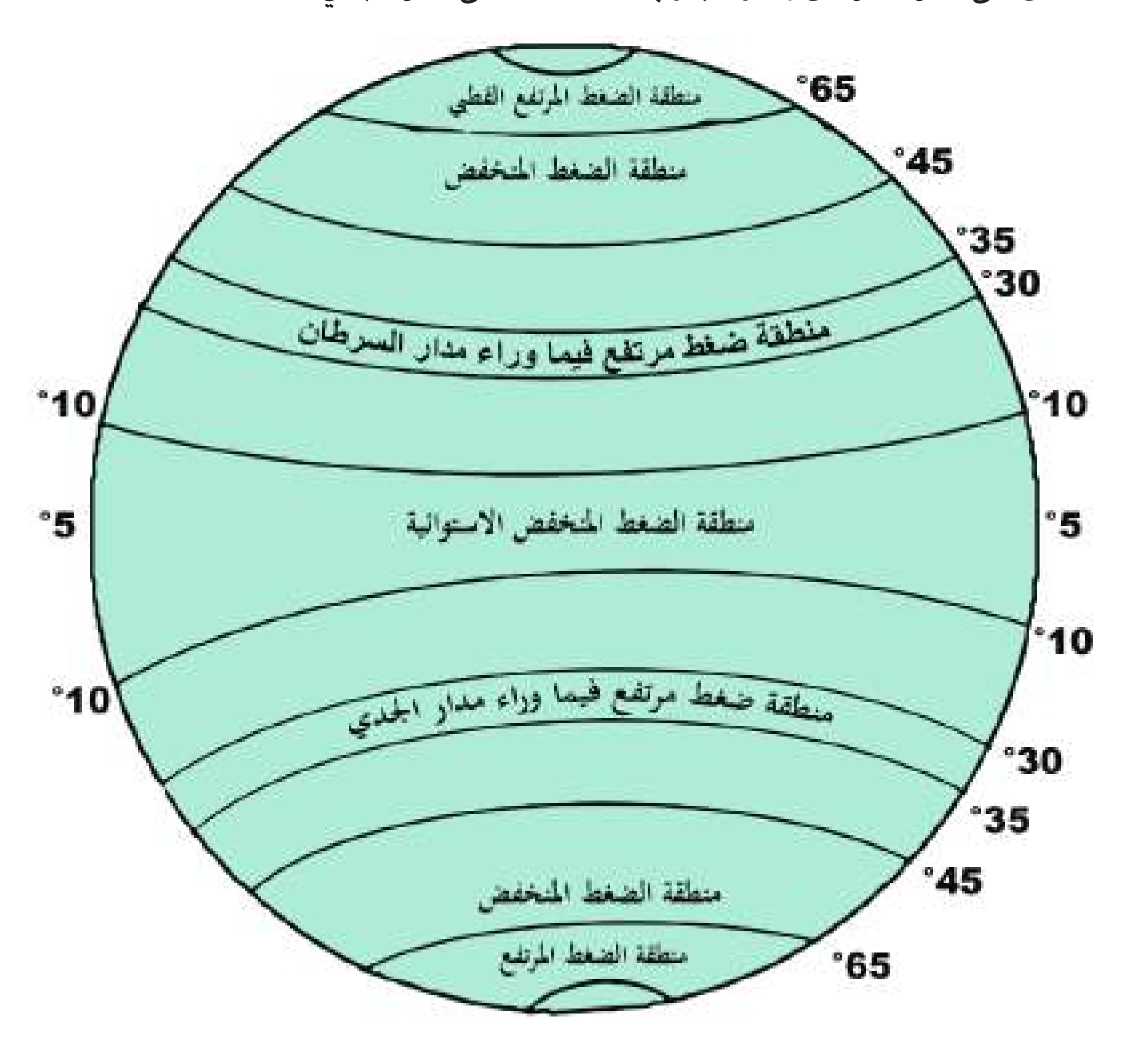
يتكون هذا النطاق بسبب:

١ – انخفاض درجة حرارة الهواء.

٢ – جفاف الهواء.

٣ – وجود تيارات هوائية هابطة.

إن دوران الأرض حول الشمس ظاهرياً تجعل الانطقة السابقة تتزحزح نحو الشمال عندما تتعامد الشمس على مدار السرطان ونحو الجنوب عند تعامدها على مدار الجدي.



شكل (٣٦) توزيع نطاقات الضغوط الجوية

الـريـاح

الرياح السطحية

المقصود بالرياح السطحية هي الحركة الافقية للهواء الموازي لسطح الأرض، وهي بذلك تختلف عن التيارات الهوائية التي تعني الحركة العمودية للهواء (تيارات صاعدة وتيارات هابطة)، وهي كذلك تختلف عن الكتل الهوائية التي تعني زحف خصائص الهواء من منطقة معينة باتجاه منطقة أخرى.

أجهزة قياس الرياح :

يقاس اتجاه وسرعة الرياح بوساطة جهاز يدعى بدوارة الرياح (الانيموميتر) ذي الفناجين والرقمي.

نشاط: حاول أن تعطي مواصفات وخصائص جهاز دوارة الرياح من خلال زيارتك لمحطة الانواء الجوية في مدينتك.





شكل (٣٧) جهاز قياس سرعة واتجاه الرياح (الانيمومتر)

العوامل المؤثرة في اتجاه وسرعة الرياح :

تتحرك الرياح من مكان لاخر لتنقل معها خصائص المناخ من المنطقة التي تهب منها إلى المنطقة التي تهب نحوها بفعل عوامل عديدة تؤثر في تحديد أتجاهها وسرعتها وهي:

١ - **انحدار (تباين) الضغط الجوي:** يعني انحدار الضغط الجوي التباين في قيم الضغط الجوي لمسافة معينة، وهو الذي يحدد بشكل كبير اتجاة وسرعة الرياح حيث كلما زاد الانحدار زادت سرعة الرياح لان الرياح تتحرك من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطئ.

٢ - **قوة الانحراف:** يسبب دوران الأرض حول محورها إلى انحراف كل الأجسام المتحركة فوقها إلى يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي، وإلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي وهي تؤثر في اتجاه الرياح ولا تؤثر في سرعتها.

نشاط: كيف تتغير قوة الانحراف للرياح الدائمية في نصف الكرة الشمالي.

٣ - قوة الاحتكاك: تتأثر الرياح في حركتها بمعالم سطح الأرض كالجبال والهضاب والغابات وغيرها مما تقلل من سرعة الرياح في المناطق المتضرسة وتزداد سرعة الرياح في المناطق المستوية والمسطحات المائية.

٤ - قوة الطرد عند المركز: تتكون هذه القوة بفعل دوران الأرض حول محورها وتسبب حركة رياح غير مستقيمة، وأن قوة الطرد عن المركز وقوة الجذب نحو المركز تكون متساويتين في القوة ومتعاكستين في الاتجاه.

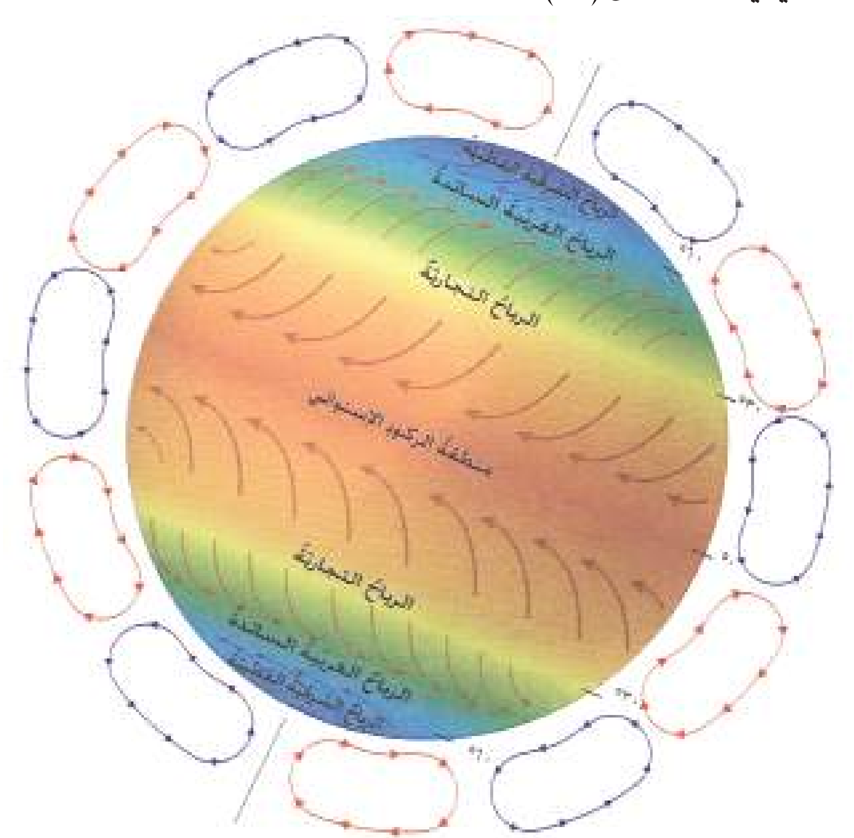
أنواع الرياح

تتكون بفعل اختلاف الضغوط أربعة أنواع من الرياح حسب مدة بقائها هي:

١ - الرياح الدائمية. ٢ - الرياح الفصلية. ٣ - الرياح المحلية. ٤ - الرياح اليومية.

١ - الرياح الدائمية:

تنتقل هذه الرياح من مناطق الضغط العالي الدائم نحو مناطق الضغط الواطئ الدائم التي كونت ثلاث خلايا ضغطية يلاحظ الشكل (٣٨).



شكل (٣٨) أنظمة الرياح في الكرة الأرضية

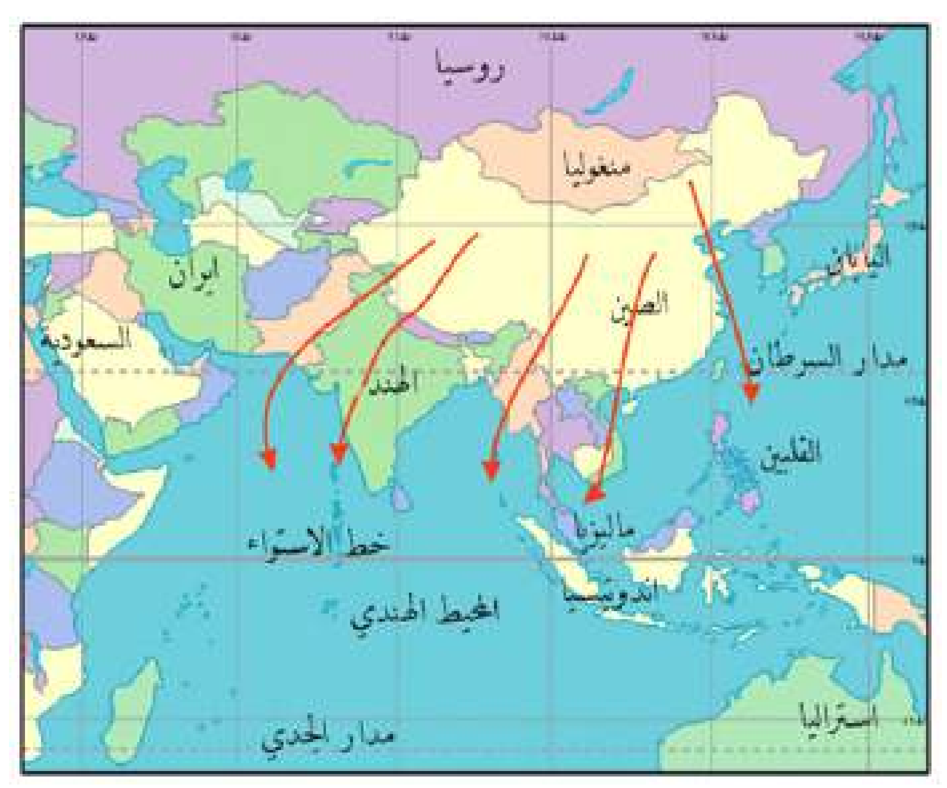
وخلال هذه الخلايا تتحرك الرياح الدائمية وهي على أنواع :

١. **الرياح التجارية:** تهب هذه الرياح من منطقة الضغط العالي شبه المداري نحو الضغط الخفيف الاستوائي.وبفعل قوة الانحراف تتحول من شمالية إلى شمالية شرقية في نصف الكرة الشمالي ومن جنوبية إلى جنوبية شرقية في نصف الكرة الجنوبي. وتتميز هذه الرياح بكونها حارة وجافة الا أنها تسبب أمطاراً على السواحل الشرقية للقارات عند مرورها فوق المسطحات المائية.
٢. **الرياح الغربية العكسية:** تهب هذه الرياح من منطقة الضغط العالي شبه المداري نحو الضغط الخفيف شبه القطبي وبفعل قوة الانحراف تتحول من جنوبية في النصف الشمالي إلى الاتجاه الغربي وكذا الحال في النصف الجنوبي من شمالية إلى الاتجاه الغربي وتتميز هذه الرياح بكونها رطبة ممطرة.
٣. **الرياح القطبية:** وتهب هذه الرياح من منطقة الضغط العالي القطبي نحو المنخفض شبه القطبي وهي رياح شمالية شرقية شمالاً وجنوبية شرقية جنوباً وهي رياح باردة جافة.

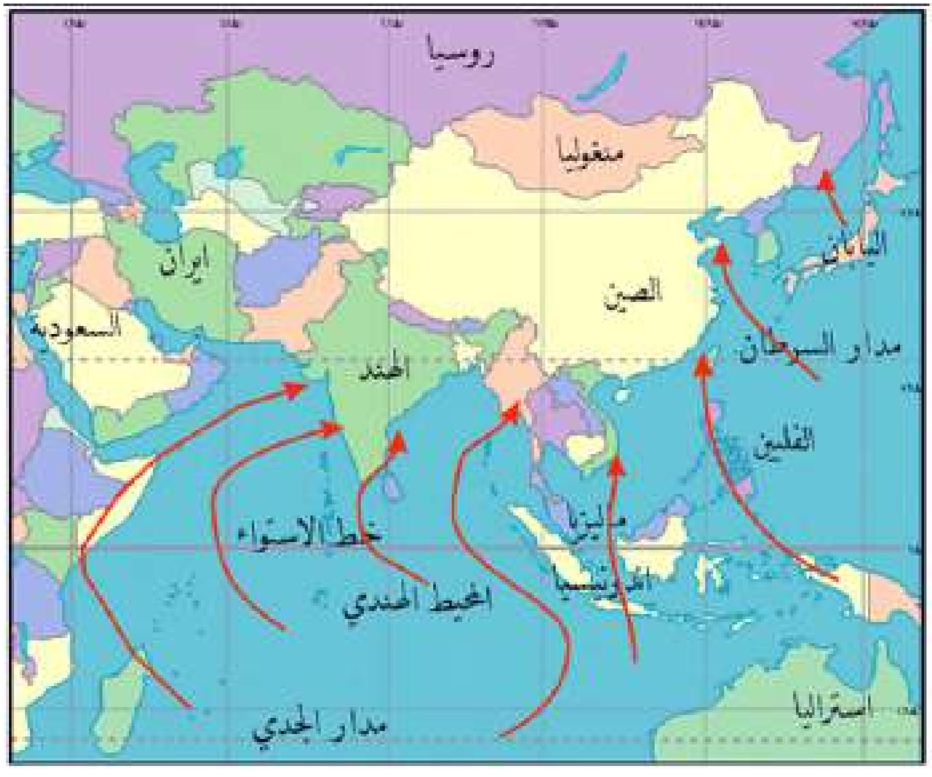
٢- الرياح الموسمية (الفصلية):

وهي رياح تنشأ في المناطق المدارية بين اليابس والماء في فصلين مختلفين، بسبب خاصية اليابس والماء في اكتساب وفقدان الحرارة وتوزيع أنطقة الضغوط الفصلية. ففي فصل الخريف والشتاء تبرد اليابسة بسرعة مقارنةً مع المياه في المحيطات الدافئة نسبياً فتكون اليابسة مرتفعة الضغوط فتتحرك رياح من اليابسة باتجاة المحيط وهي رياح حارة وجافة والعكس يحدث خلال فصلي الربيع والصيف حيث تتحرك الرياح من المسطحات المائية باتجاه اليابس وهي رياح رطبة وممطرة، ومن أمثلتها:

١. الرياح الموسمية في جنوب شرق آسيا والمحيط الهندي صيفاً وشتاءً. يلاحظ الشكلان (٣٩) و (٤٠).
٢. الرياح الموسمية بين جنوب شرق الولايات المتحدة وخليج المكسيك.



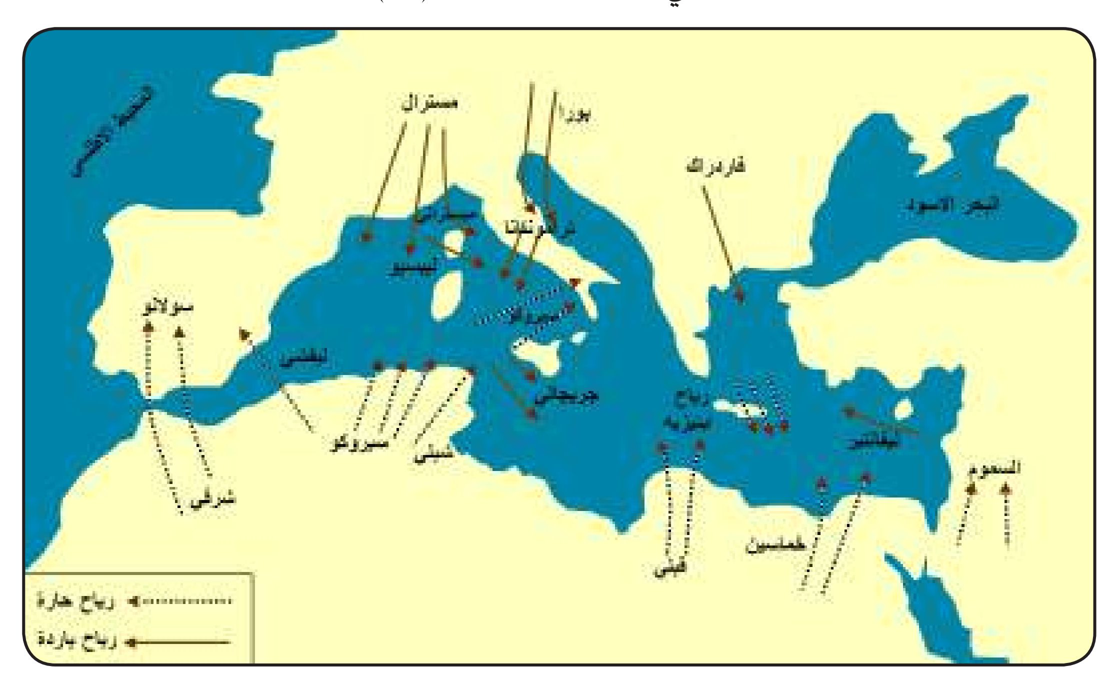
شكل (٣٩) الرياح الموسمية الشتوية فوق جنوب شرق آسيا



شكل (٤٠) الرياح الموسمية الصيفية فوق جنوب شرق آسيا

٣- الرياح المحلية :

تتكون هذه الرياح بفعل ظواهر طبيعية وتستمر لعدة أيام مثل وجود سلاسل جبلية مجاورة للوديان أو وجود غطاءات جليدية وهي نوعان، يلاحظ شكل (٤١).



شكل (٤١) الرياح المحلية في حوض البحر المتوسط

أ - رياح باردة: وهي رياح تهب في مؤخرة المنخفضات الجوية الجبهوية في العروض الوسطى ومن امثلتها :

١ - رياح المسترال فوق فرنسا. ٢ - رياح البورا فوق يوغسلافيا.

ب - رياح دافئة: وهي نوعان من الرياح، منها تهب في مقدمة المنخفضات الجوية الجبهوية وهي رياح جافة، ومن أمثلتها :

١ - رياح الخماسين فوق مصر. ٢ - رياح السيروكو فوق الجزائر.

٣ - رياح السموم فوق شبة الجزيرة العربية. ٤ - رياح القبلي فوق ليبيا.

والنوع الاخر هي رياح الفوهن التي تكون هابطة من السفوح الجبلية وهي رياح حارة جافة ومن أمثلتها رياح الشنوك فوق جبال روكي الامريكية.

نشاط: حاول أن تقارن بين الرياح الدافئة والباردة من حيث موقعها في خريطة العالم.

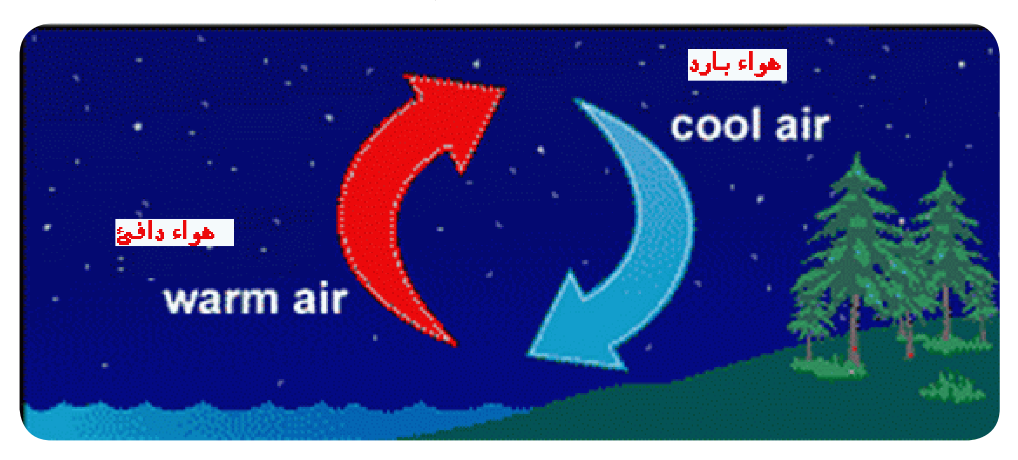
٤ – الرياح اليومية :

تنشأ هذه الرياح بسبب الاختلافات اليومية في درجات الحرارة ومن ثم الضغط الجوي بين الليل والنهار واليابس والماء ومن أمثلتها :

١ – نسيم البر والبحر : نسيم يهب في اتجاهين متعاكسين بين الليل والنهار بين البر والبحر.



شكل (٤٢) نسيم البر



شكل (٤٣) نسيم البحر

يتحرك هذا النسيم في الايام الصافية نتيجةً لفقدان اليابسة للحرارة في الليل بسرعة مقارنةً مع الماء المجاور فيصبح اليابس منطقة للضغط العالي والبحر منطقة للضغط الواطئ فيتحرك الهواء في الليل من اليابس باتجاه البحر بما يسمى بنسيم البر وبعد شروق الشمس ترتفع حرارة اليابس بسرعة فينخفض الضغط الجوي فوقه بينما يستمر البحر في انخفاض حرارته فيكون منطقة للضغط العالي ومن ثم تنشأ رياح من البحر باتجاه اليابس تدعى بنسيم البحر.

٢ - **نسيم الجبل والوادي :** نسيم يتحرك بين الجبل والوادي في اتجاهين متعاكسين بين الليل والنهار.

يتكون هذا النسيم بين أعالي سفوح الجبال والوديان المجاورة له، ففي الليالي الصافية تبرد قمم الجبال بسرعة أكبر من برودة قيعان الأودية مما تسمح بتكون ضغط عالٍ فوق القمم وواطئ في الوديان فيتحرك نسيم بارد من القمم يسمى بنسيم الجبل ويحدث العكس في النهار حيث يهب نسيم الوادي.

٣- **نسيم الريف :** هو نسيم يهب من الريف نحو المدينة المجاورة ويهب هذا فوق المدن الكبيرة في العروض الوسطى بسبب وجود الجزيرة الحرارية فوق المدن نتيجة ارتفاع درجة حرارتها بفعل عوامل عديدة داخل المدينة مما يسبب انخفاض الضغط الجوي فوقها بعد الظهيرة مقارنة مع الريف المجاور لها الذي يبقى ضغطه مرتفعاً مما يسبب هبوب نسيم الريف بعد الظهر.

نشاط (١): حاول إيجاد علاقة بين حركة الرياح والتيارات الصاعدة فوق المدن خلال الليل والنهار.

نشاط (٢): حاول إيجاد أسباب عدم نشوء نسيم من المدينة.

الكتل الهوائية

الكتلة الهوائية: عبارة عن انتقال خصائص هواء منطقة معينة باتجاه منطقة أخرى يمكن أن نطلق عليه زحف الهواء بشكل لايمكن مشاهدته.

نشأة الكتل الهوائية

تنشأ الكتل الهوائية بفعل العوامل الآتية:

١ - استقرار الهواء فوق منطقة معينة.

٢ - وجود مساحة واسعة متجانسة من سطح الأرض.

٣ - تجانس خصائص الحرارة والرطوبة النسبية.

أنواع الكتل الهوائية :

تقسم الكتل الهوائية حسب طبيعة السطح الذي تتحرك عليه ودرجة حرارتها وهي كالاتي:

١- **كتل متجمدة:** تتكون هذه الكتل فوق مناطق الجليد الدائم حول القطبين كجزيرة كرينلاند وما حولها وتتصف هذه الكتلة بأنها:

أ - منخفضة الحرارة تصل إلى (-٤٦ °م).   ب - انخفاض رطوبتها النسبية (جفافها).

٢- **كتل قطبية قارية:** تتكون فوق اليابسة القريبة من القطبين في الفصل البارد في مناطق الضغط العالي فوق سهول كندا وسيبيريا وتتصف بالصفات الآتية:

١- انخفاض درجة حرارتها (-١١°م). ٢- قلة رطوبتها النسبية.

٣- **كتل قطبية بحرية:** تتكون فوق اليابسة وتتحرك نحو المحيط الاطلسي الشمالي وهي قليلة الرطوبة والحرارة مقارنة مع الكتلة القطبية القارية.

٤- **كتل مدارية قارية:** تتكون هذه الكتل فوق اليابس خلال فصل الشتاء في مناطق الضغط العالي شبه المداري وهي جافة وحارة تصل درجة حرارتها (٢٥°م) وتتركز فوق الصحراء الافريقية الكبرى ووسط أستراليا.

٥- **كتل مدارية بحرية:** تتكون فوق المحيطات في المنطقة المدارية فوق المحيط الاطلسي والهادئ والهندي، وتصل درجة حرارتها إلى (٢٢°م).

٦- **كتل استوائية:** تتكون فوق المنطقة الاستوائية وهي كتل حارة ورطبة بحيث تصل درجة حرارتها أكثر من (٢٨°م).

توزيع الكتل الهوائية:

تكتسب الكتل خصائصها من أقاليمها المصدرية ثم تزحف باتجاه مناطق أخرى وهي تؤثر وتتأثر بالمناطق التي تتحرك عليها ولذلك تنشأ ثلاث مناطق للتأثير:

١- مناطق تتأثر بنوع واحد من الكتل مثل سيبيريا وشمال كندا والقارة القطبية وهي تشهد كتل قطبية ومتجمدة.

٢- مناطق تتأثر بنوعين من الكتل مثل جنوب شرق آسيا حيث تتعرض إلى كتل مدارية بحرية صيفاً ومدارية قارية شتاءاً.

٣- مناطق صراع الكتل مثل منطقة البحر المتوسط التي تشهد صراع كتل متعددة.

الجبهات الهوائية

تلتقي الكتل الهوائية عند تحركها مع بعضها بعضاً فالكتل المتشابهة تندمج، بينما المختلفة الخصائص فانها تكون حداً فاصلاً بينها يسمى بالجبهة، لذا تعرف الجبهة الهوائية على أنها منطقة فاصلة بين كتلتين هوائيتين مختلفتين في خصائصها من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة يتراوح عرضها بين (٥٠ - ١٠٠كم) وتقسم الجبهات إلى الأنواع الآتية:

١- **الجبهة الباردة:** هي مقدمة لكتلة باردة وتتميز برياح شمالية وشمالية غربية وتكّون هذه الجبهات غيوماً ركامية مصحوبة ببرق ورعد وتساقط أمطار غزيرة مع برد وانخفاض في درجات الحرارة وارتفاع في الضغط الجوي.

٢- **الجبهة الدافئة:** هي مقدمة لكتل دافئة تتميز برياح جنوبية إلى جنوبية شرقية مصحوبة بظهور غيوم عالية سمحاقية وطبقية تسقط منها أمطار بشكل رذاذ إلى خفيفة،وترتفع فيها درجة الحرارة وينخفض الضغط الجوي في حالة تقدمها.

٣- **جبهة الانطباق:** عندما تلتحق الجبهة الباردة بالجبهة الدافئة بسبب زيادة سرعة الجبهة الباردة مقارنة بسرعة الجبهة الدافئة، وتتميز هذه الجبهة بانخفاض في درجات الحرارة وغيوم ركامية مزنية تسبب تساقط أمطار غزيرة مصحوبة بعواصف رعدية.

نشاط: حاول المقارنة بين الجبهات الباردة والدافئة والانطباق مبيناً أكثرها تأثيرا في الطقس.

المنخفضات الجوية

المنخفض الجوي: هو دوران الرياح حول مركزها في شبه دائرة تتميز بانخفاض الضغط الجوي في مركزها وارتفاعه في اطرافها.

أنواع المنخفضات الجوية :

١- **المنخفضات الحرارية:** تتكون هذه المنخفضات نتيجة التسخين الذي يرفع درجة حرارة سطح الأرض (يابس أوماء) وبالتالي تمدده وقلة كثافته ونشوء تيارات هوائية صاعدة، وتكون منخفضات حرارية على عدة أنواع:

أ - المنخفضات الحرارية الدائمية (الاستوائي ، شبه القطبي).

ب - المنخفضات الموسمية: وهي على نوعين:

١- منخفضات تتكون فوق اليابس والماء كمنخفض الهند الحراري الموسمي الذي يتكون فوق شبه القارة الهندية.

٢- الاعاصير المدارية وتتكون فوق المسطحات المائية في المنطقة المدارية في المحيط الهندي وخليج المكسيك وتمتاز بشدتها وخطورتها وزيادة سرعتها بحيث تصل إلى (١٥٠كم/ساعة) وتنشط خلال فصلي الصيف والخريف، وتصاحب الاعاصير عواصف رعدية وتساقط أمطار غزيرة من غيوم ركامية مزنية قد تسبب فيضانات واسعة من أمثلتها التورنادو والهريكين والتيفون.

جـ - المنخفضات الوقتية: وهي التي تتكون خلال التسخين المحلي الشديد خلال النهار وتسبب حدوث رياح على نطاق محلي وغالبا ما تثير الغبار ولا تسبب حدوث الغيوم والتساقط.

٢- المنخفضات الجبهوية: وتتكون هذه المنخفضات في العروض الوسطى من التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين في خصائص درجة الحرارة والرطوبة يسيران في اتجاهين متضادين ومتوازيين وبالتالي تتكون الجبهة الثابتة بين الكتلتين وعلى طول هذه الجبهة يتكون المنخفض الجبهوي وبفعل قوة الانحراف تكبر المنخفضات وتتطور حتى تظهر فيه خمسة قطاعات يلاحظ الشكل (٤٤) وهي كالأتي:

١- الهواء البارد في مقدمة المنخفض الجوي: استقرار في الطقس وارتفاع في الضغط الجوي مع جو صحو مصحوبٍ بانخفاض درجات الحرارة ورياح من الاتجاهات الشمالية

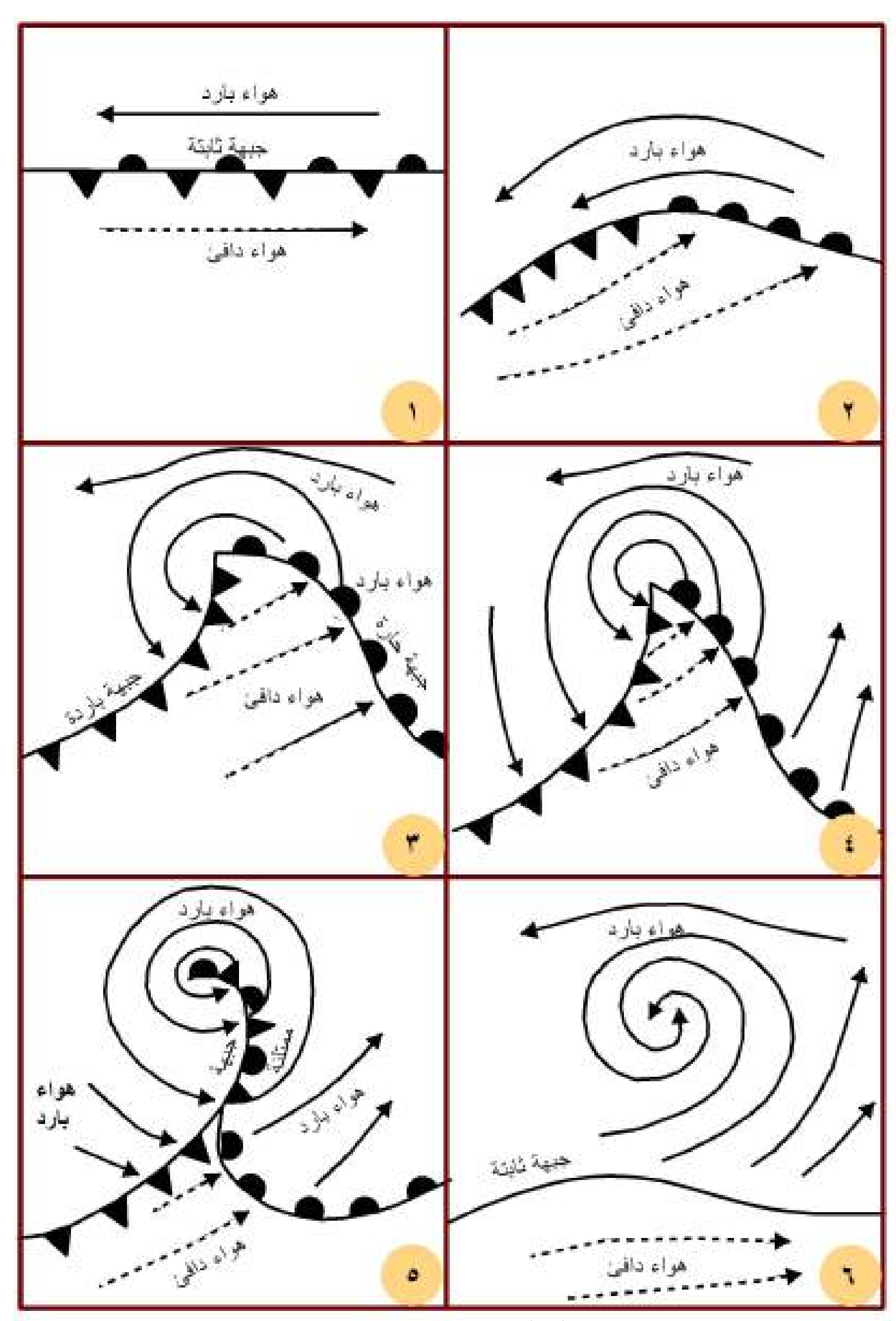
٢- الجبهة الدافئة: قبل وصول الجبهة تأخذ درجات الحرارة بالارتفاع وينخفض الضغط الجوي وتتغير اتجاهات الرياح من الشمالية إلى الاتجاه الجنوبي وتبدأ السحب بالظهور، ولاسيما السمحاقية ثم تتحول عند وصول الجبهة إلى طبقة مزنية وتبدأ الامطار بالتساقط وتستمر لمدة طويلة.

٣- القطاع الدافئ: عند عبور الجبهة الدافئة يتقدم القطاع الدافئ فتبدأ الغيوم بالتفرق وتهدأ الرياح وتتوقف الامطار عن السقوط بشكل مستمر حيث تظهر بشكل زخات ويتحسن الطقس وتستمر درجات الحرارة بالارتفاع.

٤- الجبهة الباردة: عند وصول الجبهة الباردة تنخفض درجات الحرارة ويتغير اتجاه الرياح إلى الاتجاهات الغربية ويرتفع الضغط الجوي ثم تتلبد السماء بالغيوم الركامية المزنية الممطرة المصحوبة بزوابع رعدية وقد يسقط البَرَد (الحالوب).

٥- الهواء البارد في مؤخرة المنخفض الجوي: تستمر الحرارة بالانخفاض بعد عبور الجبهة الباردة وتنقشع الغيوم ويرتفع الضغط الجوي وتتحول الرياح إلى الاتجاه الشمالي إلى الشمالي الغربي ويستقر الطقس مرة أخرى.

نشاط: تصور وأنت في مدرستك أن يمر عليك منخفض جوي جبهوي ماهي مظاهر الطقس التي تراها وأنت في المدرسة ؟



شكل (٤٤) مراحل تطور المنخفض الجوي

المرتفعات الجوية :

المرتفع الجوي: ارتفاع في قيم الضغط الجوي بين مركز الضغط وأطرافه وهي دوائر ضغطية متحدة المركز وتتحرك الرياح من المركز باتجاه الاطراف لارتفاع الضغط في المركز.

العوامل المؤثرة في تكوين المرتفعات الجوية :

١ – درجة الحرارة. ٢ – استقرارية الجو. ٣ – هبوط الهواء.

أنواع المرتفعات الجوية :

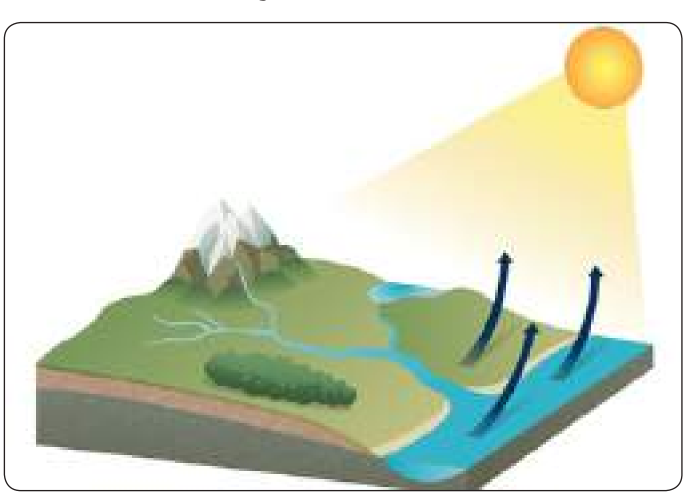
١. مرتفعات حرارية: تتكون هذه المرتفعات بسبب انخفاض درجات الحرارة كالمرتفع الاسكندنافي والفلندي ومرتفع كرينلاند وهي مرتفعات شبه دائمية أما المرتفع السيبيري فوق وسط آسيا في فصل الشتاء والمرتفع الازوري فوق المسطحات المائية في فصل الصيف فهي مرتفعات فصلية.
٢. المرتفعات الديناميكية (الحركية): تنشأ هذه المرتفعات بفعل التيارات الهابطة وهي على نوعين:
   ١. مرتفعات حركية حارة – تنشأ عند مناطق الضغط العالي شبه المداري.
   ٢. مرتفعات حركية باردة – تنشأ نتيجة عبور المنخفضات الجوية في العروض الوسطى.

الرطوبة الجوية :

١ – التبخر:

يعرف التبخر بأنه عملية تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عندها يكون الهواء مشبعاً ببخار الماء ويحدث من المسطحات المائية كالبحار والمحيطات والأنهار والبحيرات والتربة الرطبة مضافاً لها النتح من الغطاء النباتي ويطلق على هاتين العمليتين بالتبخر النتح يلاحظ الشكل (٤٥).

إن عملية التبخر النتح المسؤولة عن نقل بخار الماء من المسطحات المائية باتجاه اليابس هي ضرورية جداً لانتاج المياه العذبة على سطح كوكب الأرض.



شكل (٤٥) عملية التبخر

العوامل المؤثرة في التبخر :

١- المياه أو الرطوبة: ان معظم التبخر يحدث من المسطحات المائية الكبيرة التي تشكل ثلاثة أرباع الكرة الأرضية كذلك يحدث من التربة الرطبة والغطاء النباتي.

٢- درجة الحرارة: يحتاج الماء لكي يتحول إلى بخار إلى طاقة حرارية، فكل غرام واحد من الماء يحتاج سعرة حرارية واحدة.

٣- الرطوبة النسبية: كلما زادت الرطوبة النسبية قلَّ التبخر، في حين إذا ماكان الهواء جافاً زاد التبخر.

٤- سرعة الرياح: كلما زادت الرياح سرعةً وجفافاً زاد التبخر وكلما قلت سرعتها وزادت رطوبتها قلَّ التبخر.

٥- ملوحة المياه: تقل معدلات التبخر كلما زادت ملوحة المياه.

٦- قيمة الضغط الجوي: يزداد التبخر مع وجود المنخفضات الجوية ويقل مع المرتفعات الجوية.

٧- التركيب الفسيولوجي: يزداد التبخر مع زيادة عدد وحجم مسامات أوراق النباتات.

بعد أن يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بما يسمى بالتبخر أو من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية بما يطلق عليه بالتسامي يتحول إلى رطوبة جوية.

نشاط: من خلال تحليل التبخر أعلاه حاول أن تميز بين التبخر في مدينتك والريف المجاور.

٢ - التكاثف:

هي العملية التي تتجمع فيه جزيئات بخار الماء بأعداد كافية لتكوين الماء مرة أخرى ولكن هذه المرة في الهواء، وتحصل هذه العملية في حالة توفر الشروط الاتية:

١ - وصول الرطوبة النسبية إلى ١٠٠٪ أو وصول الهواء إلى نقطة الندى.

٢ - وجود نويات التكاثف (غبار ، أملاح ، شوائب أخرى).

أشكال التكاثف :

تختلف اشكال التكاثف نتيجة للاسباب الآتية:

١. اختلاف كمية بخار الماء في الهواء.

٢. درجة الحرارة التي يحصل فيها التكاثف.

٣. اختلاف المستوى الذي يحدث فيه التكاثف بالنسبة إلىسطح الأرض، ولذا يحدث التكاثف:

أ - التكاثف القريب من سطح الأرض ويشمل (الصقيع والندى والضباب).

ب - التكاثف على ارتفاعات مختلفة (الغيوم).

أ - الصقيع: هو عبارة عن بخار ماء متجمد فوق الاجسام على سطح الأرض ويتكون عند توفر الشروط الاتية:

١ - ليالٍ طويلة خالية من الغيوم.

٢ - تكون سرعة الرياح بطيئة.

٣ - انخفاض درجة الحرارة دون الصفر المئوي.



شكل (٤٦) صقيع

نشاط: في أي فصل يحدث الصقيع في العراق ولماذا ؟

ب - الندى: هو تحول بخار الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة فوق الاجسام (على سطح الأرض من نباتات وتربة وغيرها) مباشرة دون أن يتكاثف فوق نويات التكاثف. وشروط تكونه هي شروط تكون الصقيع نفسه إلا انه يتكون بدرجة حرارة فوق الصفر المئوي.



شكل (٤٧) قطرات الندى

نشاط: عزيزي الطالب قارن بين الصقيع و الندى.

جـ - الضباب: عبارة عن قطرات ماء عالقة في الغلاف الجوي بدءاً من سطح الأرض، بحيث ينخفض مدى الرؤيا عن كيلو متر واحد، ويتكون الضباب عندما تنخفض درجة حرارة الليل في الطبقة المجاورة لسطح الأرض إلى مادون نقطة الندى.



شكل (٤٨) ضباب

الغيوم :

عبارة عن قطرات مائية مرئية أو بلورات جليدية صغيرة معلقة في الهواء (في طبقات الجو العليا)، وتتكون نتيجة لعملية التكاثف ثم تبدأ هذه القطرات تنمو بجذبها جزيئات الماء حولها.

وتتكون الغيوم إذا توفر الشرطان الآتيان:

أ – وجود هواء رطب يختلط مع هواء بارد إلى أن يصلا إلى درجة التشبع وتكوين الغيوم.

ب – وجود تيارات هوائية صاعدة وصعود الهواء الدافئ فوق سطح بارد أو هواء بارد.

أنواع الغيوم :

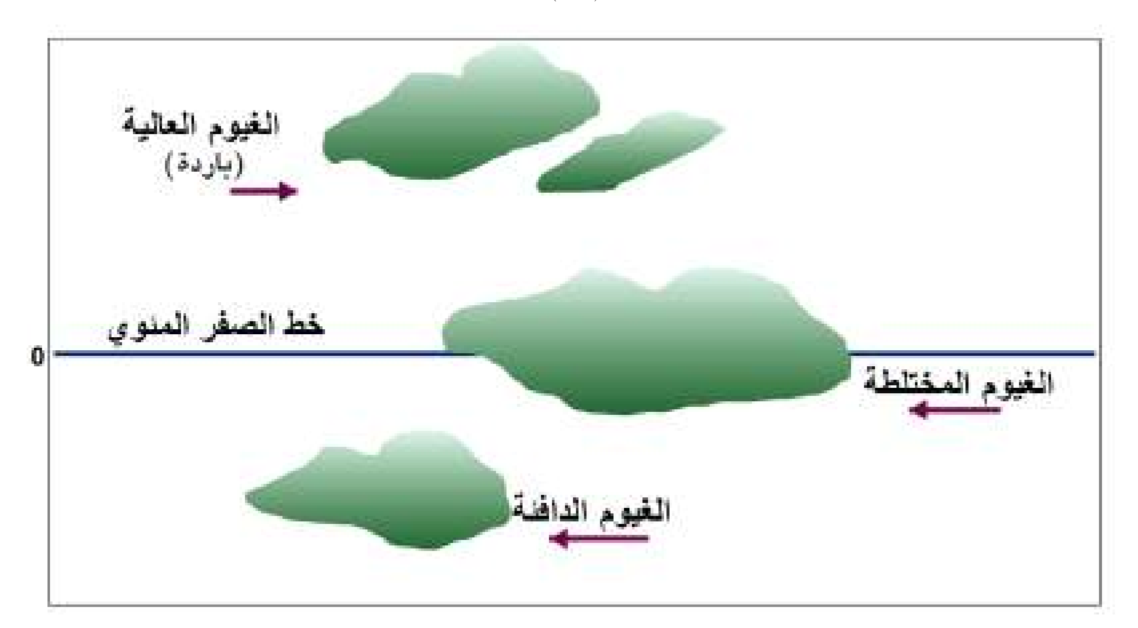
تصنف الغيوم إلى صنفين وعلى النحو الآتي:

الأول : على أساس درجة حرارتها

١. **غيوم دافئة:** هي الغيوم التي تكون درجة حرارتها أعلى من الصفر المئوي وتتكون من قطرات مائية.

٢. **غيوم باردة:** وهي الغيوم التي تكون درجة حرارتها أقل من الصفر المئوي وتتكون من بلورات ثلجية.

٣. **غيوم مختلطة:** وهي الغيوم التي تقع على ارتفاع خط الصفر المئوي وأسفلها تكون قطرات مائية. أعلاها بلورات ثلجية يلاحظ الشكل (٤٩).



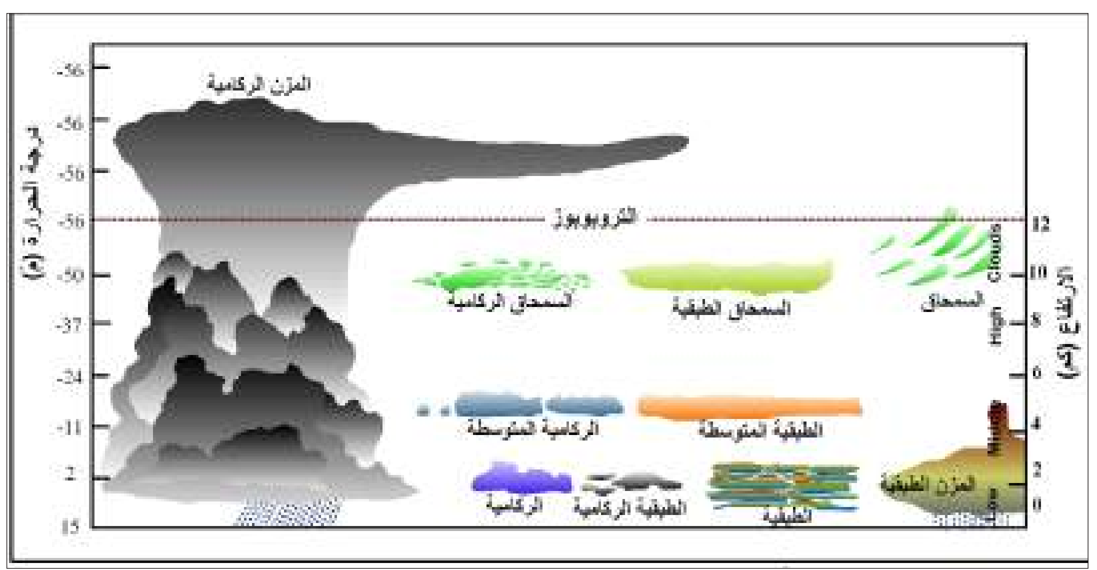
الشكل (٤٩) أنواع الغيوم حسب درجة حرارتها

الثاني : على أساس ارتفاعها:

١- الغيوم المنخفضة: وهي التي تقع على ارتفاع أقل من كيلو مترين وتكون غيومها من قطرات مائية وهي الغيوم الركامية والطبقية الركامية والطبقية المتوسطة والمزنية الطبقية.

٢- الغيوم متوسطة الارتفاع: تتكون هذه الغيوم على ارتفاع يكون مابين (٢ - ٧ كم) عن سطح الأرض معظمها تتكون من قطرات مائية وبلورات جليدية ومن أنواعها طبقية متوسطة وركامية متوسطة.

٣- الغيوم العالية: تتكون هذه الغيوم على ارتفاع يتجاوز (٧كم) عن سطح الأرض وتتكون من بلورات جليدية، ومن أنواعها الغيوم السمحاقية بأنواعها المختلفة إضافة إلى الغيوم الركامية المزنية (السندانية) يلاحظ الشكل (٥٠).



شكل (٥٠) أنواع الغيوم حسب الارتفاع عن سطح الأرض

التساقط :

يقصد به جميع الاشكال المائية الصلبة والسائلة الساقطة من الجو إلى الأرض وتتكون من (المطر ، البرد ، الثلج) ويتحدد شكل التساقط اعتماداً على:

أ - نوع الغيمة وارتفاعها ودرجة حرارتها.

ب - درجة الحرارة بين الغيوم وسطح الأرض، فإذا كانت أقل من الصفر المئوي فالتساقط يكون بشكل مطر، إضافة إلى الثلج والبرد وإذا كان فوق الصفر المئوي فيكون مطراً ويمكن ان يكون برداً:

اشكال التساقط:

بسبب نوعية الغيوم ودرجة حرارتها تتكون اشكال متعددة من القطرات المائية بعضها يكون سائلاً والاخر صلباً وهشاً ولاختلاف درجة الحرارة أسفل الغيمة دور آخر في نوعية التساقط.

أولاً: المطر:

هو تساقط قطرات مائية من الغيوم وهو الأكثر شيوعاً لارتفاع درجات الحرارة بين أسفل الغيمة وسطح الأرض عن الصفر المئوي. ومعظم الامطار تسقط بشكل صلب وتذوب بين الغيمة وسطح الأرض.

ويختلف توزيع المطر حيث يصل إلى أكثر من (٤٠٠ ملم) فوق المناطق الاستوائية وإلى أقل من (٥ ملم) في بعض المناطق الصحراوية. أما حجم القطرات فبعضها كبير يزيد حجمها عن (٠,٥ ملم) وقد يصل إلى (٥ ملم) وآخر صغير بشكل رذاذ وهو على ثلاثة أنواع:

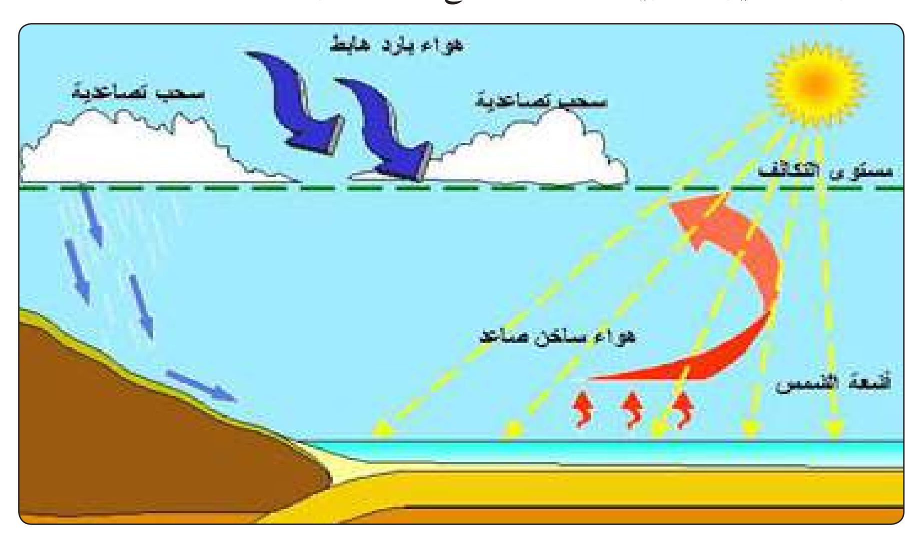
١ – رذاذ خفيف يزيد مدى الرؤيا عن ١٠ كم

٢ – رذاذ متوسط الذي يكون مدى الرؤيا (٠,٥ – ١٠ كم)

٣ – رذاذ غزير يقل مدى الرؤيا عن (٠,٥ كم).

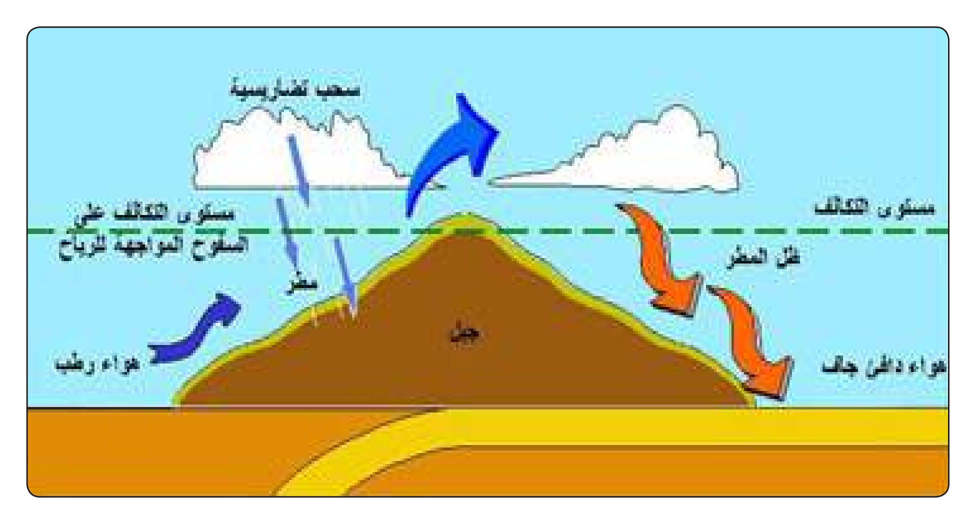
تصنيف الامطار:

١ – الامطار التصاعدية: تسقط هذه الامطار عندما يسخن الهواء الرطب المجاور لسطح الأرض، وتنشط تيارات هوائية صاعدة لنقل هذا الهواء إلى الاعلى فتنخفض درجة حرارته ويتكاثف، وتتكون سحب ركامية تسقط منها امطار غزيرة، وترتبط هذه الغيوم بالمناطق الحارة دون الباردة، وفي فصل الصيف دون فصل الشتاء، خصوصاً في المنطقة الاستوائية، وخاصة في أثناء النهار. ويدخل بعض الباحثين أمطار الاعاصير المدارية ضمن هذا النوع من الامطار.



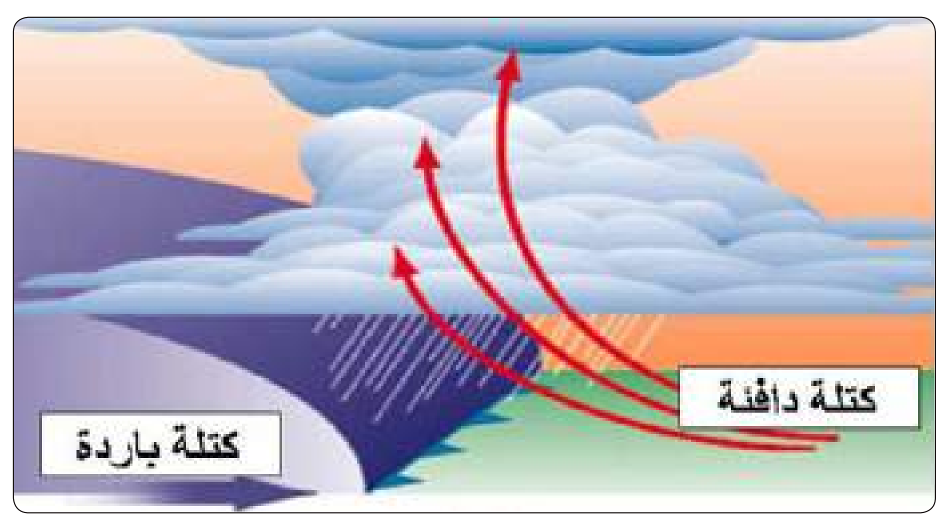
شكل (٥١) أمطار تصاعدية

٢- **الامطار التضاريسية:** تعد التضاريس مصدات جيدة للهواء الرطب حيث تجبره على الصعود إلى الاعلى متسلقاً السلاسل الجبلية وبالتالي تنخفض درجة حرارته ويتكاثف بخار الماء فيه، وتتكون الغيوم وتسقط الامطار ويستمر السقوط وما زال هناك هواء رطب صاعد. وتكون الامطار الصيفية أكثر غزارة من الامطار الشتوية.



شكل (٥٢) أمطار تضاريسية

٣. **الأمطار الجبهوية:** ويحدث هذا النوع عندما يتحرك منخفض جوي جبهوي فيصعد الهواء الدافئ فوق الهواء البارد، مما يسبب تكاثف الهواء الرطب، وتساقط الامطار منه، وغالباً ما تحدث هذه الظاهرة في العروض الوسطى.



شكل (٥٣) أمطار جبهوية (اعصارية)

نشاط: أي أنواع التساقط الثلاثة التصاعدي والتضاريسي والجبهوي يحدث في العراق.

ثانياً: البرد:

عبارة عن كرات من الجليد تتكون في الغيوم الركامية المزنية ذات الحركة التصاعدية العالية فيها مما تساعد على التكاثف. وأن انخفاض درجة الحرارة دون الصفر المئوي أعلى الغيمة وزيادة عدد مرات صعود القطرة المائية وكبر حجمها بفعل حركة التيارات الصاعدة بين أسفل الغيمة وأعلاها يسبب تكون البرد وزيادة حجمه وبالتالي سقوطه عندما يصبح الهواء الصاعد غير قادر على حمله.

وبعض حبات البَرَد يقل حجمها عند مرورها على هواء درجة حرارته أعلى من الصفر المئوي بين الغيمة وسطح الأرض. ولذلك فان تساقط البَرَد يكون خلال فصل الربيع في العروض الوسطى بين دائرتي عرض ٣٠ ـ ٦٠° شمالاً وجنوباً.

ثالثاً: المطر المتجمد:

يحدث هذا النوع عندما تسقط أمطار وتخترق طبقة من الهواء البارد التي تنخفض درجة حرارته دون الصفر المئوي، حيث تتحول قطرات المطر إلى كرات جليدية صلبة، وهذا يعكس لنا حالة الانقلاب الحراري ويمكن أن يتكون المطر المتجمد عند هطول الثلج أيضاً.

رابعاً: الجليد الزجاجي:

يحدث هذا النوع من التساقط عندما يخترق المطر طبقة درجة حرارتها تحت الانجماد وكثيراً مما يسبب تجمدها فوق سطح الأرض تعرف بالجليد الزجاجي.

خامساً: الثلـج:

تتكون الثلوج في الغيوم عندما تنخفض درجة حرارة الغيوم والهواء المجاور لها عن الصفر المئوي حيث يتحول بخار الماء إلى ثلج بأشكال مختلفة، وتتساقط الثلوج في العروض الوسطى والمناطق الجبلية في فصل الشتاء وتزداد في العروض القطبية.

نشاط: قارن في جدول بين البرد والمطر المتجمد والجليد الزجاجي.

الاقاليم المناخية :

يقصد بها تقسيم العالم إلى مناطق متشابهة لحد كبير فيما بينها في خصائصها المناخية.

١- المناخ الاستوائي الرطب: (٥ ° شمالاً وجنوباً)، وتزيد كمية التساقط في هذا الأقليم عن (١٥٠٠ ملم) وهناك تشابه في درجة حرارة الشهور وبمعدل سنوي لا يقل عن (١٨م °) وبمعدل شهري (٢٧م °) ومدى حراري سنوي (٣م °).

٢- المناخ الموسمي: (٥ ـ ٢٥ ° شمالاً وجنوباً) : وتتساقط أمطاره في فصل الصيف وتقل امطاره عن (٢٠٠٠ ملم) وهو مناخ حار لا تقل معدلات درجات حرارته الشهرية عن (٢٤م °) ويسود هذا المناخ في جنوب شرق آسيا وسواحل أمريكا الجنوبية والوسطى وسواحل غانا.

٣- المناخ المداري (جاف رطب): (٥ ـ ٢٠ ° شمالاً وجنوباً) : ويمتاز هذا المناخ بارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية أكثر من (٢٤م °) وتتساقط أمطاره خلال فصل الصيف وجفافه خلال فصل الشتاء ولا تقل امطاره الشتوية عن (١٢٠٠ملم)، ويتمثل هذا المناخ في جنوب غرب أفريقيا وشمال أستراليا وغرب ووسط أمريكا الشمالية وشمال أمريكا الجنوبية وجنوب الهند الصينية.

٤- المناخ المداري الصحراوي: (١٥ـ ٣٥ ° شمالاً وجنوباً)، ويتمثل هذا المناخ في مناطق الصحارى في العالم ويشكل ثلث مساحة اليابس ويمتاز بارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية والسنوية وقلة التساقط التي لا تزيد عن (٢٠٠ ملم) ويتجلى هذا المناخ في الصحراء الكبرى وشبه الجزيرة العربية وصحراء ثار في ايران وفي جنوب غرب الولايات المتحدة والساحل الغربي لجنوب أفريقيا وشمال غرب المكسيك.

٥- المناخ المداري الرطب : (٢٠ ـ٤٠ ° شمالاً وجنوباً): يتمثل هذا المناخ في السواحل الشرقية للقارات وتتميز درجات الحرارة باعتدالها شتاءً وارتفاعها صيفاً وامطاره شتوية، وينتشرُ هذا المناخ في البحر المتوسط وجنوب غرب استراليا وجنوب أفريقيا وساحل شيلي وجنوب كاليفورنيا.

٦- مناخ البحر المتوسط: (٢٠ـ٤٠ ° شمالاً وجنوباً) : يتمثل هذا المناخ في السواحل الغربية للقارات وتتميز درجات الحرارة باعتدالها شتاءً وارتفاعها صيفاً وامطاره شتوية، وينتشرُ هذا المناخ في البحر المتوسط وجنوب غرب استراليا وجنوب أفريقيا وساحل شيلي وجنوب كاليفورنيا.

٧- المناخ شبه المداري الجاف : (٢٥ـ٣٥ ° شمالاً وجنوباً): يتميز بانه مناخ حار صيفاً ومعتدل شُتاءً وامطاره قليلة تصل ما بين (٢٠٠ ـ٤٠٠ملم) ويتمثل في البلدان العربية وجنوب غرب الولايات المتحدة وشمال المكسيك وجنوب استراليا وجنوب أفريقيا.

٨- مناخ السواحل الغربية: (٤٠ ـ ٦٠ ° شمالاً وجنوباً) : مناخ معتدل صيفاً بارد شتاءً وأمطاره طوال العام لا تقل عن (٥٠٠ ملم) ويسود في السواحل الغربية لامريكا الشمالية وشمال غرب أوربا ونيوزلندا وجنوب غرب استراليا.

٩- مناخ العروض الوسطى الجاف (٣٥ ـ ٥٥ ° شمالاً وجنوباً): مناخ معتدل صيفاً بارد جداً شتاءً تتساقط فيه الثلوج شتاءً ويتمثل في السهول العظمى الامريكية ووسط اوربا ووسط آسيا.

١٠- المناخ القاري الرطب (٣٠ ـ ٥٥ ° شمالاً): مناخ حار صيفاً بارد شتاءً ينتشر في جنوب كندا أو شمال شرق الصين وجنوب غرب أوربا وشرق الولايات المتحدة.

١١- مناخ الغابات: (٥٠ ـ ٧٠ ° شمالاً): مناخ شتاؤه طويل وبارد جداً وصيفه قصير وبارد أيضاً وأمطاره قليلة ينتشر غرب ألاسكا وشمال كندا وجنوب كرين لاند وشمال أوربا وسيبيريا.

١٢- مناخ التندرا (٦٠ – ٧٥° شمالاً وجنوباً) مناخ معدلاته الحرارية السنوية أقل من الصفر المئوي وأمطاره قليلة طول العام يقع أقصى القارات الشمالية والقارة القطبية الجنوبية.

١٣- المناخ القطبي: (٦٥-٩٠ ° شمالاً وجنوباً) مناخ معدل درجة حرارته السنوية أقل من الصفر المئويٍ، والمدى الحراري السنوي كبير جداً، ونظام التساقط فيه بشكل ثلوج ويسود في القارتين القطبيتين الشمالية والجنوبية.

١٤- مناخ المرتفعات الجبلية: يسود هذا المناخ في المرتفعات الجبلية الكبيرة في العالم أمثال روكي الامريكية والانديز والالب والهملايا.

تغير مناخ الأرض

يقصد بالتغير المناخي: اتجاه خصائص المعدلات المناخية نحو التسخين أو التبريد.

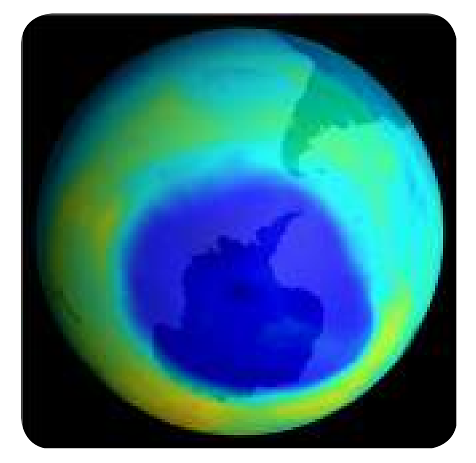
لقد أثبتت الدراسات الحالية أن مناخ الأرض يسير نحو التسخين، إذ ارتفعت معدلات درجات الحرارة على سطح الأرض خلال المدة (١٨٦٠ – ٢٠٠٠ م) بمقدار (٠,٣ – ٠,٦ م°) وقد انعكس هذا على ارتفاع مياه البحار والمحيطات إلى (٣٠سم) فوق مستواها السابق.

فعلى الرغم من أن هناك عوامل طبيعية عديدة أسهمت في نشوء التبدلات المناخية عبر ملايين السنين إلا أن التغير المناخي الحالي سببه العامل البشري الناتج من عوامل عديدة:

١ – التلوث البيئي وانتشار غازات الاحتباس الحراري.

٢ – قطع الغابات والتصحر.

٣ – ثقب الاوزون.



شكل (٥٤) ثقب الاوزون

أسئلة الفصل الثاني

س١/ عرف مايأتي:
١ – المدى الحراري السنوي ٢ – الجبهات الهوائية ٣ – الرياح التجارية
٤ – التساقط ٥ – التبخر ٦ – الندى ٧ – المناخ الموسمي

س٢/ أعطِ أسباب تكوين كل من:
١ – التغيرَ المناخي ٢– البرد ٣ – الثلج ٤ – نسيم البر والبحر ٥ – نطاق الضغط المرتفع شبه المداري.

س٣/ علل مايأتي:
١– زيادة انعكاس الاشعة الشمسية كلما تقدمنا نحو القطبين.
٢– انحراف الرياح إلى يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي وإلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي.
٣– ينخفض الضغط الجوي كلما اتجهنا نحو الاعلى.
٤– يمثل شهر كانون الثاني ادنى معدل لدرجات الحرارة في النصف الشمالي ويمثل الشهر ذاته أعلى معدل لدرجات الحرارة في النصف الجنوبي.
٥– امتلاء السفوح الجنوبية في النصف الشمالي والسفوح الشمالية في النصف الجنوبي بكمية كبيرة من الأشعة الشمسية.
٦– ترتبط الرطوبة النسبية بالضغط الجوي ارتباطاً عكسياً.
٧– ارتباط الامطار التصاعدية بالمناطق الحارة.
٨– اختلاف أشكال التكاثف.
٩– يتميز نظام تساقط البحر المتوسط بأنه ذوامطار شتوية فقط.

س ٤/ ما المقصود بالمطر؟ وما ابرز التصانيف الخاصة بالأمطار؟ وضحها بأختصار.

س ٥: املأ الفراغات بما يناسبها :
١– يتعرض الاشعاع الشمسي في الغلاف الجوي إلى عمليات .... و .... و ....
٢– تهب رياح ...... فوق مصر في حين تهب رياح ...... فوق ليبيا.
٣– من العوامل المؤثرة في توزيع الاشعة الشمسية .... و .... و ....
٤– تصنف الغيوم على أساسين هما .... و ....
٥– يمثل المناخ المداري الرطب بالسواحل .... للقارات في حين يمثل مناخ البحر المتوسط بالسواحل .... للقارات .
٦– يقع الاقليم المناخي الاستوائي الرطب بين دائرتي عرض ....

س ٦/ يقسم مناخ الكرة الأرضية إلى أقاليم مناخية ، اذكرها بالتفصيل.

س ٧/ وزع جغرافياً كلاً من:
١ – المنخفضات الجوية الجبهوية. ٢ – الكتل المدارية البحرية.
٣ – الأعاصير المدارية. ٤ – الرياح الموسمية.

الفصل الثالث

علم المياه

اولاً : علم المياه

علم المياه هو حقل من حقول الجغرافية الطبيعية وله علاقة بالعديد من العلوم الطبيعية والرياضية. ويقصد به دراسة المياه عامة، لاسيما مناطق وجودها على سطح الأرض سواء من الأنهار، البحيرات ، الابار ، الينابيع ، أو في شكل ثلج أو جليد. وتشمل توزيع الماء واستغلاله. والتحكم فيه وخزنهِ، إذ ترتبط الموارد المائية بالأرض أرتباطاً وثيقاً ، ولاتقل أهميتها في حياة شعوب العالم عن أهمية الأرض في حياتهم لكونها (الأرض) وطناً، ومصدر لمورد الغذاء، والطاقة.

فالماء كان ومازال وسيبقى اساس الحياة والازدهار إذا أستخدم أداة للأعمار، فما قامت حضارة ذات شأن في تأريخ العراق الا كانت تنظيمات الري، ومشاريعها اساساً مهماً في صنع تلك الحضارة، إذ تسير معها جنباً إلى جنب في مسيرة تطورها وتقدمها.

سيتم دراسة الموارد المائية على النحو الاتي:

١ . دورة المياه في الطبيعة :

تشارك المياه في الغلاف الغازي، وفي البحار والمحيطات ، ومياه اليابسة، في دورة تسمى بالدورة المائية العامة، التي تبدأ عند سقوط أشعة الشمس على سطح المحيطات والبحار، إذ تحدث عملية التبخر التي تؤدي الى تصاعد بخار الماء من المسطحات المائية في شكل غيوم الى أعالي الجو. وعند تعرض الغيوم للرياح الباردة تطلق ماتحمله من الرطوبة، في شكل مطر، على سطح الأرض أو حبيبات ثلجية أو جليدية.

ويبدأ المطر المتساقط عائداً ثانيةً الى البحر، أذ يعود جزء يسير منه مباشرة الى الجو في شكل بخار. أما الجزء الاكبر منه فيجري على سطح الأرض بشكل جريان سطحي الى الجداول والانهار. ويترشح قسم منه الى باطن الأرض مكوناً المياه الجوفية، يلاحظ شكل (٥٥)، وهذه العملية مستمرة، إذ تعرف دورة الماء هذه بالدورة الهيدرولوجية أو دورة المياه في الطبيعة.



شكل (٥٥) دورة المياه في الطبيعة

٢ . أنواع المياه على الكرة الأرضية :

الماء مركب كيميائي مكون من ذرتي هيدروجين وذرة من الأكسجين. ينتشر على الأرض بأشكاله المختلفة، السائل والصلب والغازي. والشكل السائل يكون شفافا بلا لون، ولا طعم، ولا رائحة. كما أن (٧٤٪) من سطح الأرض مغطى بالماء ، ويعد العلماء الماء أساس الحياة على أي كوكب.

إن كل الكائنات الحية تحتاج إلى الماء للقيام بعمليات الحياة المختلفة، وهذه الكائنات بحاجة إلى مياه عذبة، (٩٨ ٪) من المياه الموجودة بالكرة الأرضية هي مياه مالحة وأغلبها موجود في المحيطات

ولذلك لا نستطيع استعمالها. فقط (٢٪) من المياه هي عذبة وأغلبها موجود بكتل ثلجية أو بالهواء كبخار ماء أو بالمياه الجوفية العميقة، تتألف المياه على الكرة الأرضية بأنواع متعددة وهي على النحو الأتي:

أولا: المياه السطحية.

يشير المصطلح الى المياه العذبة والصالحة للشرب، إذ تؤلف (٢٪) من المياه المتوافرة للأستعمال البشري. وتعد الأمطار المصدر الرئيس للمياه السطحية التي تشمل انواع مختلفة مثل: الانهار ، البحيرات ، المستنقعات ، فضلاً عن السيل السطحي.

تلعب عملية التبادل مابين المياه السطحية، والمياه الجوفية دور هام في وفرة المياه العذبة، إذ تعد السيول المتدفقة أحد مصادر تغذية المياه الجوفية، في حين تعد المياه الجوفية المتفجرة في شكل ينابيع وعيون المصدر الرئيس لمياه الأنهار، لاسيما في منطقة المنبع، والجداول.

المياه السطحية متوافرة، في مساحات واسعة، وسهلة المنال للأستعمال البشري، لكنها تحتوي على ملوثات، وشوائب عدة تحتاج إلى معالجة متكاملة ومتطورة، إذ تقوم مؤسسات متخصصة بمعالجة الملوثات اعتمادا على طرائق عدة للمعالجة مثل: الكلور، التصفية أو الترشيح، التبخر، الترسيب.

١. الأنهار:

تعد الأنهار أحد المصادر الرئيسة من مصادر المياه العذبة على سطح الأرض. وان دراسة الانهار تحتل مكانة خاصة في علم المياه، إذ للأنهار أهمية في حياة الانسان والنبات والحيوان. عليه ستدرس على وفق الآتي:

أ. أنواع الأنهار:

تتنوع الأنهار من حيث الطول ونظام التصريف وهي بصورة عامة تنقسم على ثلاثة أنواع:

١. الأنهار الطويلة: ويطلق عليها أيضا الأنهار الدولية إذ تشترك بها دول عدة، فهي تنبع في دولة وتصب في أخرى، ومن أهم هذه الأنهار هي (النيل، الفرات، دجلة، الأمازون، المسيسبي).

٢. الأنهار القصيرة: وهي الأنهار التي تمر في دولتين أو في دولة واحد، وهي اقصر من النوع الأول ومن أهم هذه الأنهار هي (انهار بلاد الشام، والمغرب العربي، والصومال، وارتيريا).

٣. الأنهار الداخلية: وهي التي تنبع وتصب في الدولة نفسها ومن أهم هذه الأنهار (نهر الأردن، ونهر بردى، ونهر اللوار في فرنسا).

ب. أحواض الأنهار:

يشمل حوض النهر جميع الاراضي التي تصرف مياهها السطحية والجوفية الى النهر، أو حتى بعض روافدهِ، فضلاً عن الاراضي التي تغذي النهر بالمياه، مثلاً تمتد المناطق التي تغذي حوض نهر دجلة بالمياه من منطقة التقائهِ بنهر الفرات في كرمة علي وحتى حدود منابعه في ايران وهضبة الاناضول في تركيا. وتقسم الاحواض النهرية، على وفق المساحة ، الى الاتي:

١. أحواض نهرية كبيرة: تشمل الاحواض النهرية التي تزيد مساحتها على ٥٠ ألف كيلو متر مربع.

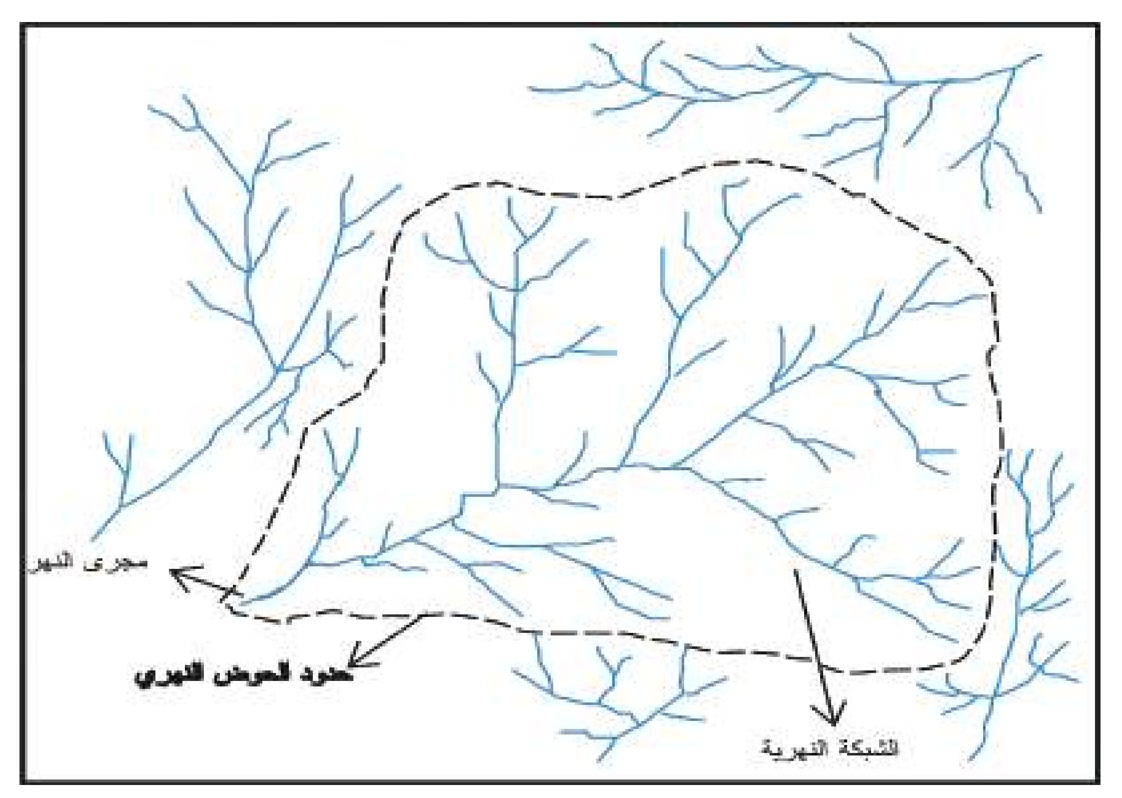
٢. أحواض نهرية متوسطة: هي أحواض تزيد مساحتها على ٣٠ ألف كيلو متر مربع.

٣. أحواض نهرية صغيرة: تشمل الاحواض النهرية التي تتراوح مساحتها بين ٥-٣٠ الف كيلو متر مربع.

ويتم تحديد الحوض النهري عن طريق تحديد خط تقسيم المياه مع الاحواض النهرية المجاورة، يلاحظ شكل (٥٦). وتحدد مساحة الحوض النهري بالكيلومتر المربع التي تبدأ من منبع النهر.

فضلاً عن ذلك يقسم الحوض النهري الى الاجزاء الآتية:

١. **منطقة المنبع:** تمثل منطقة المنبع المكان الذي يبدأ منه النهر مجراه، اي نقطة البداية للجريان النهري. وقد يبدأ النهر في شكل عدة أنهار أو جداول أو روافد أو مستنقعات. او في شكل ينبوع أو بحيرة. وهناك بعض الانهار تبدأ منابعها من الجبال مثل: جبال الآلب ، والهملايا.



شكل (٥٦) تحديد الحوض النهري

٢. **الحوض الاعلى للنهر:** يشمل الحوض الاعلى على المنطقة الجبلية للنهر، التي تتميز بتضاريس شديدة الانحدار، وسرعة جريان التيار المائي، فضلاً عن تعدد المسيلات المائية، والجداول، والشلالات.

٣. **الحوض الاوسط للنهر:** هي المنطقة التي تنخفض فيها سرعة النهر، ويقل أنحدارهِ، فضلاً عن زيادة كمية المياه في المجرى مقارنه مع قسمهِ الاعلى. وتعد المنطقة منطقة نقل الرواسب النهرية الاجزاء الدنيا منه.

٤. **الحوض الأدنى للنهر:** هي المنطقة الاخيرة من مجرى النهر، إذ تنخفض فيها سرعة النهر بشكل ملحوظ، ويقل انحدارهِ، لذا يبدأ النهر بالتعرج، وانعدام قابليته في نقل الرواسب، إذ تترسب الرواسب على جوانب وقاع النهر.

٥. **المصب:** يقصد به منطقة التقاء النهر ببحر أو محيط أو بحيرة أو مستنقع، إذ يطلق عليه بالمصب الخارجي.

جـ. أنماط الأنهار:

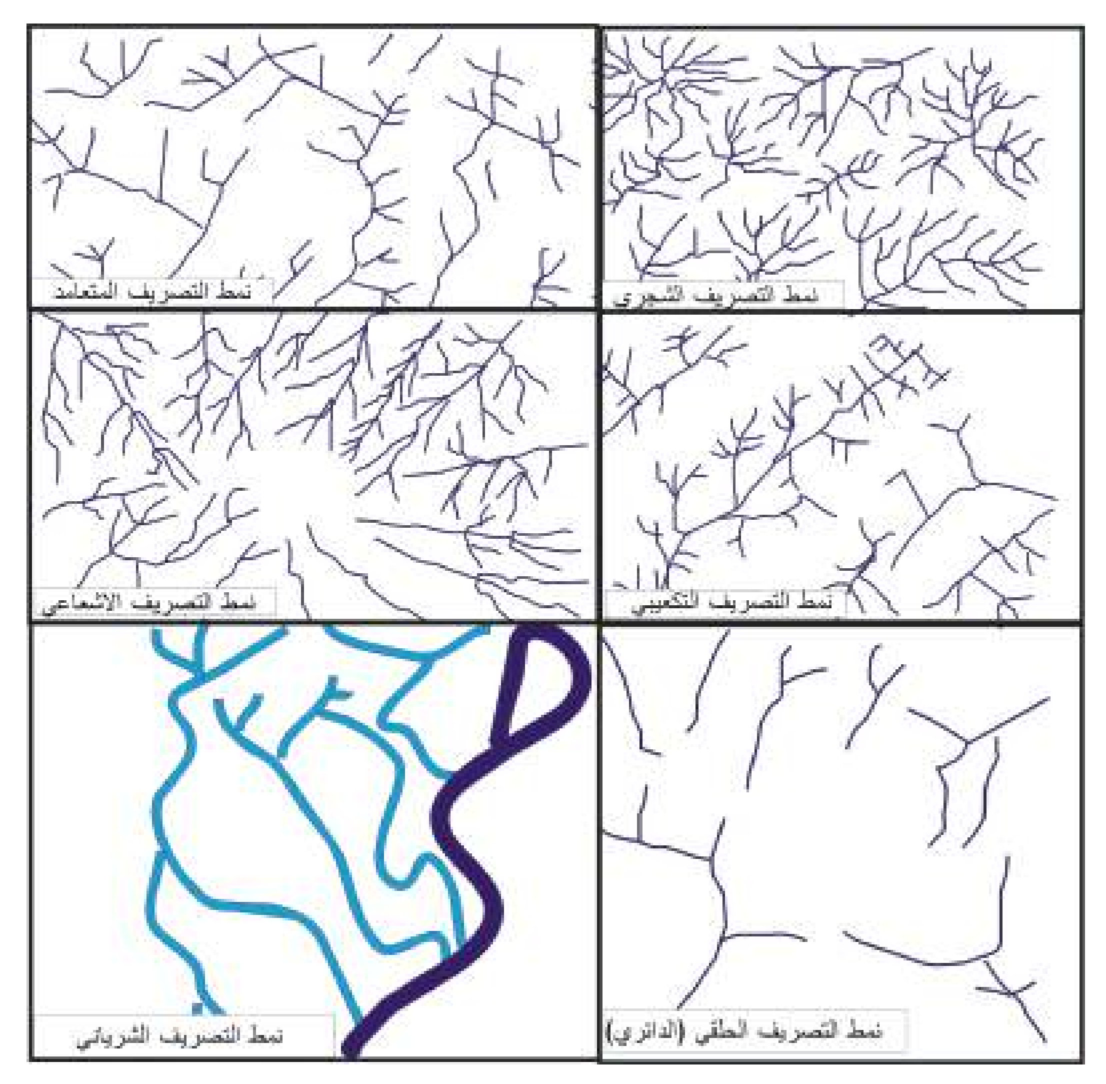
يقصد بنمط الانهار الشكل العام الذي ينتج عن أتصال روافد النهر بالنهر الرئيس أو ببعضها البعض، وتعتمد مثل هذه الظاهرة على عوامل عدة منها: مظاهر سطح المنطقة التي يوجد فيها حوض النهر، والتركيب الجيولوجي للحوض، ومظاهر أشكال البنية، فضلاً عن الانكسارات ومناطق الضعف. ويقسم النمط النهري الى الانواع الرئيسة الآتية:

١. **نمط التصريف الشجري:** ينشأ هذا النمط فوق صخور متجانسة التركيب (صخور كرانيتية)، إذ تجري الأنهار والجداول في جميع الاتجاهات بحيث تأخذ شكلاً يشبه تفرعات الشجرة، يلاحظ الشكل (٥٧).

٢. **نمط التصريف المتعامد:** يتكون هذا النمط في الصخور، التي تكثر فيها الفواصل والصدوع في البنية الصخرية، إذ يكون أتصال الروافد بالنهر الرئيس متعامداً، يراجع الشكل (٥٧).

٣. **نمط التصريف التكعيبي:** يوجد هذا النمط في بنية صخرية شديدة الالتواء أو شديدة الميل. ويتخذ تصريف الانهار شكلاً تكعيبياً . يراجع شكل (٥٧).

٤. **نمط التصريف المشع (الاشعاعي):** يظهر هذا النمط في الجبال القبابية، وفي الجهات البركانية، إذ تتشعب المجاري النهرية وتبتعد عن بعضها البعض تدريجياً من نقطة مركزية مرتفعة.



شكل (٥٧) انماط التصريف النهري

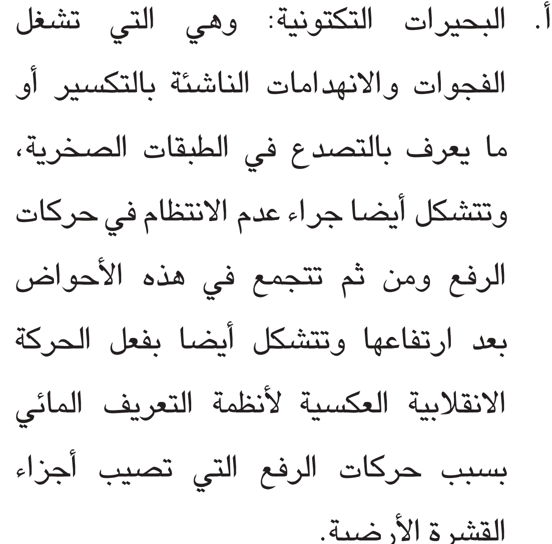
٥. **نمط التصريف الداخلي:** يظهر هذا النمط في الاقاليم أو الأحواض التي تنصرف مياهها داخلياً، اي ليس لها مصبات الى البحر أو المحيط.

٦. **نمط التصريف الحلقي (الدائري):** هو نوع من التصريف التكعيبي، إذ تتخذ فيه المجاري النهرية شكلاً دائرياً أو حلقياً حول القباب المتقطعة، التي تتبع نقاط الضعف الرئيسة في الصخور الظاهرة على السطح، يراجع الشكل (٥٧).

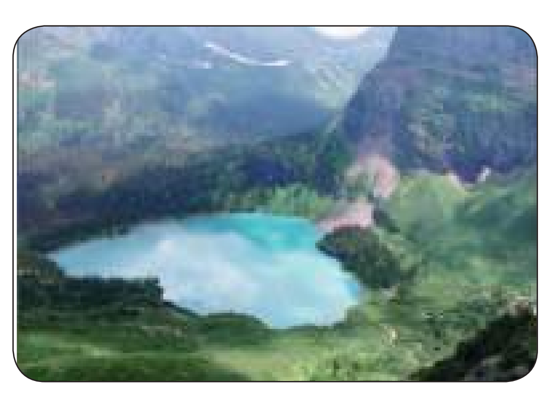
٧. **نمط التصريف الشرياني:** يعد أحد انماط الصرف التي تتلاقى فيها المجاري النهرية وتتصل فروعها في شبكة تشبه شبكة الشرايين والأوردة في جسم الحيوان، إذ تتكون في مناطق السهول والدلتاوات والأهوار التي تتعرض لحركات المد والجزر.

٢. البحيرات:

هي أيّ جسم مائي كبير نسبيا راكد أو يتحرك ببطئ، ويشغل تجويف ذو مساحة معقولة على سطح الأرض. والبحيرة من زاوية جغرافية تعني غطاء مائي متسع قد يكون سمك مياهها كبيرا أو ضحلا، والبحيرات نوعان مالحة وعذبه. وهي أيضا مسطحات مائية تحيط بها اليابسة من جميع الجهات وهي من حيث النشأة تتنوع إلى أنواع عدة: يلاحظ شكل (٥٨)



أ. البحيرات التكتونية: وهي التي تشغل الفجوات والانهدامات الناشئة بالتكسير أو ما يعرف بالتصدع في الطبقات الصخرية، وتتشكل أيضا جراء عدم الانتظام في حركات الرفع ومن ثم تتجمع في هذه الأحواض بعد ارتفاعها وتتشكل أيضا بفعل الحركة الانقلابية العكسية لأنظمة التعريف المائي بسبب حركات الرفع التي تصيب أجزاء القشرة الأرضية.



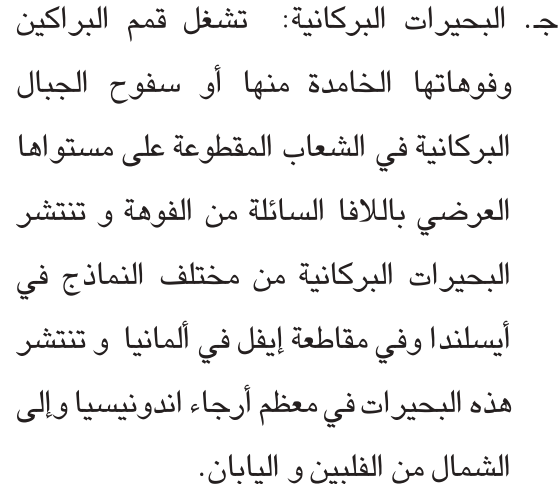
شكل (٥٨) أحد أنواع البحيرات التكتونية

ب. البحيرات الجليدية: تحتل المناطق التي تعرضت للحت الجليدي خلال العصر الجليدي وتكونت هذه البحيرات من خلال الجليديات القارية التي غطت كندا وشمال الولايات المتحدة وفنلندة وأجزاء من السويد أثناء حركتها حفرا مقعرة تحولت إلى انخفاضات ذات قاع كتيم في صخور القاعدة وعندما امتلأت هذه الحفر بالماء تشكلت عشرات الألوف من البحيرات ذات الشواطئ الصخرية وتوجد بكثرة في شمال شرق ولاية مينسوتا الأمريكية والأجزاء المجاورة من كندا.



شكل (٥٩) أحد انواع البحيرات الجليدية

ج. البحيرات البركانية: تشغل قمم البراكين وفوهاتها الخامدة منها أو سفوح الجبال البركانية في الشعاب المقطوعة على مستواها العرضي باللافا السائلة من الفوهة و تنتشر البحيرات البركانية من مختلف النماذج في أيسلندا وفي مقاطعة إيفل في ألمانيا و تنتشر هذه البحيرات في معظم أرجاء اندونيسيا وإلى الشمال من الفلبين و اليابان.





شكل (٦٠) أحد انواع البحيرات البركانية

د. البحيرات الشاطئية: وتشكل بفعل عدة عوامل أهمها عملية الترسيب المستمرة للتيارات البحرية الطويلة حيث ترتفع رواسبها فوق مستوى سطح الماء مشكلة الألسنة الرملية أو الرسوبية في فتحة الخليج وعندما تغلق هذه الألسنة فتحات الخلجان تسمى حواجز أرسابية وتدعى البحيرة المتشكلة باسم ساحلية ومن الأمثلة عليها البحيرات المتشكلة على طول الساحل الغربي لفرنسا وعلى طول البحر المتوسط .



شكل (٦١) أحد أنواع البحيرات الشاطئية

٣.الجليد:

الجليد هو الحالة الصلبة للماء في الطبيعة، إذ يتكون إما بتجمد الماء مثل: الأنهار الجليدية، والبحار المتجمدة، أو بتكاثف بخار الماء في الجو مباشرة وسقوطهِ في هيئة بلورات صغيرة. وتتكون الثلاجات من تراكم الثلوج، إذ يسقط الثلج في مختلف المناطق المناخية إلا أنه لايبقى لمدة طويلة من الزمن إلا في احوال خاصة، مثلاً: في العروض المعتدلة يسقط الثلج في فصل الشتاء، ثم يتلاشى كلياً عند حلول فصل الصيف. أما في العروض العليا، وعلى قمم الجبال العالية، إذ تسود درجات حرارة منخفضة، على مدار السنة، التي تساعد على تراكم الثلج من سنة الى أخرى. يطلق على الحد الأدنى للغطاء الثلجي أو على المستوى الذي يبدأ الثلج دونه بالذوبان في فصل الصيف أسم خط الثلج الدائم، بينما يبقى الثلج الواقع فوق الخط دون ذوبان.

تقسم الثلاجات الى نوعين، وعلى النحو الاتي:

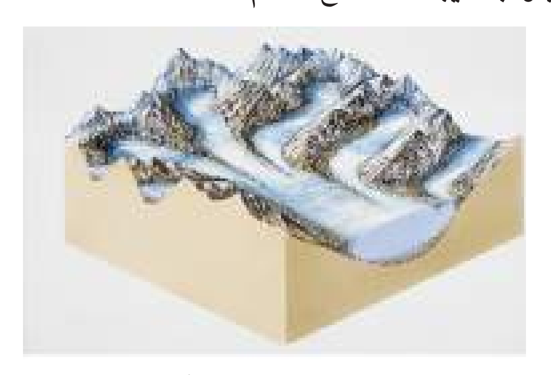
١. الغطاءات الجليدية: يقصد بها كميات هائلة من الجليد والثلج تغطي مساحات واسعة من سطح الارض، والتي تمتاز بأنبساطها وعظم سمك الجليد فيها. ويقتصر وجودها في جزيرة كرينلاند والقارة القطبية الجنوبية، يلاحظ الشكل (٦٢). وجزيرة كرينلاند ، البالغ سمك الجليد في قسمها الأوسط نحو ٢٤٠٠ متر ،مغطاة بالجليد ماعدا هامش ضيق يشرف على البحر. أما القارة القطبية الجنوبية، التي تحتوي على ٩٠ ٪ من جليد العالم والتي يصل سمك الجليد فيها نحو (٢٠٠٠) متر ، يمتد غطاؤها الجليدي عبر أراضيها الى البحر في عدة جهات. ويطلق على غطاء كرينلاند ، احيانا، اسم (الصحراء القطبية الكبرى)، التي تعد أكثر قحولة من الصحراء الكبرى، إذ ان الحياة النباتية والحيوانية فيها تكاد تكون معدومة.

٢. الأنهار الجليدية: يقصد بالنهر الجليدي، كتلة من الجليد تتحرك ببطئ في وادي من أعلى خط الثلج الدائم الى أسفل بفعل الجاذبية الأرضية.يلاحظ الشكل (٦٣). ويكون النهر عند منبعهِ عريضاً وعميقاً، وذلك نتيجة لما يحملهُ من كميات هائلة من الجليد التي لاتذوب إلا ببطئ شديد، في حين تقل كميات الجليد في مجراه الاسفل بسبب إرتفاع درجات الحرارة، إذ يتضائل النهر الجليدي في الحجم الى ان تتعادل كمية الجليد المذاب بكمية الجليد الوارد من مجراه الاعلى. ويمكن تصنيف الانهار الجليدية، على وفق تكونها وتغذيتها، إلى الأصناف الآتية:

١. ثلاجات الجبال أو الوديان: يطلق على ثلاجات الجبال أو الاودية تسمية الثلاجات الآلبية، التي تقع منطقة تغذيتها في جبال أعلى من المنطقة التي يتواجد فيها خط الثلج الدائم.



شكل (٦٢) الغطاءات الجليدية في كرينلاند



شكل (٦٣) الأنهار الجليدية

٢. الغطاءات الجليدية القارية: توجد هذه الغطاءات الجليدية في القارات والجزر، إذ تنتشر في المناطق القطبية، في كرينلاند والقارة القطبية الجنوبية، في شكل دروع جليدية. وتتميز عن الانهار الجليدية بالاتي:

١– عظم سمك الجليد فيها.

٢- عدم وجود تأثير للتضاريس، لاسيما فيما يتعلق بتوزيعها الجغرافي.

٣- وجود نوع من التطابق مابين مناطق التغذية، ومناطق تلاشي الغطاءات الجليدية.

٤- حركة الغطاءات الجليدية نحو حافاتها هي حركة اشعاعية.

٥- شكل سطح الثلاجات هو مقعر، او يشبه الدرع.

٣. الثلاجات المتوسطة: يشتمل هذا النوع من الثلاجات على ثلاجات الهضاب، والغطاءات الجليدية، وثلاجات البيدمينت. وتوجد ثلاجات الهضاب على السطوح المستوية عند قمم الجبال القديمة، إذ ينتشر عليها غطاء من الجليد يمتد مسافة مئات الكيلومترات المربعة، إذ ينساب الجليد من المركز بأتجاه الحافات، مثل: ثلاجات اسكندنافيا (النرويج).

بينما تتكون ثلاجات البيدمينت في جبال عالية ووعرة، إذ تسقط عليها كميات كبيرة من الثلوج. وتظهر في وديان البيدمينت في شكل دلتا نهرية، مثل: ثلاجات ساحل المحيط الهادي في شبه جزيرة الاسكا.

نشاطات علمية

نشاط (١): اعمل نموذج يمثل مقطعاً عرضياً لثلاجة من الجبس أو الفلين ثم حدد أنطقة الرواسب الجليدية ولونها.

نشاط (٢): في ضوء دراستك لعوامل التعرية الخارجية اكتب مقالة جغرافية تميز فيها بين الأنهار المائية والأنهار الجليدية.

نشاط (٣): إذا عرض عليك أحد نموذجين من الرواسب، أحدهما يمثل رواسب نهرية والآخر يمثل رواسب جليدية.كيف تميز بينهما.

ثانياً: المياه الجوفية.

يقصد بها جميع المياه الموجودة والمنتشرة في مساحات الغشاء الصخري من الأرض وشقوقهِ، التي ترسبت اليها الامطار، في الأغلب بفعل الرشح من السطح. وقلما يصل عمق معظم المياه الجوفية الى بضع مئات من الامتار من السطح،وذلك لأن الضغط بعد هذا العمق يكون قريباً فيسد جميع الثغرات والشقوق.

لقد إزداد الاهتمام بدراسة المياه الجوفية في الآونة الاخيرة، بأزدياد المطر في استثمار المياه السطحية وبالزيادة في عدد السكان والحاجة الى توافر الغذاء، لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة، التي تكون فيها الامطار غير كافية لقيام الزراعة، وتعد المياه الجوفية فيها من المقومات الاساسية للحياة البشرية والحيوانية.

لقد أهتم السكان في العراق منذ القدم بالمياه الجوفية، فأستخدمت في تحديد طرق المواصلات البرية (القوافل) ولاتزال تحدد أتجاه تنقل القبائل في الصحراء. كما ان نمط وجود المياه الجوفية حدَّد نمط توزيع السكان والمستوطنات. وكانت الآبار المحفورة باليد والكهاريز (سلسلة من الآبار التي يكون مستوى أحدهما دون مستوى الآخر بشكل متسلسل. وترتبط هذهِ الابار بعضها ببعض بقنوات تحت سطح الارض، وتنتقل المياه من الابار العليا الى الابار السفلى) وسيلة الانسان القديم في استخراج المياه من المناطق البعيدة عن الانهار، فعند كل عين للماء وجدت قرية أو مدينة أو مستقر.

أصل المياه الجوفية:

تعد المياه الجوفية المصدر الأوسع للمياه العذبة، غير المتجمدة، إذ تقدر كمياتها بحدود ٢١٪ من مخزون المياه. ويعود أصلها الى المياه السطحية سواء أكانت مياه أمطار، أو مياه الثلوج المذابة، أو من تسرب مياه الانهار على طول المجاري النهرية، أو من ماء البحيرات، فضلاً عن ذلك مياه الري الزائدة، والمياه الجوفية الاصطناعية، إذ بدأ حديثاً بتزويد الطبقات الجوفية بمياه الفيضان عن طريق الحقن (حقن الابار الجوفية) أو مياه البحار والمحيطات.

حركة المياه الجوفية:

تحدث حركة المياه الجوفية عمودياً وافقياً، وذلك أستجابة لجاذبية (الارض والضغط الهيدروليكي) وخلال مناطق مشبعة بالكامل، التي تتألف من طبقات صخرية أو رسوبية تسمح بنفاذ المياه بطريقة الرشح وبسرعة يحكمها درجة الانحدار، إذ يبلغ معدل الحركة في الرمال الناعمة المتجانسة مابين ١–٥ متر / يوم، ويصل المعدل بين ١٥ — ٢٠ متر / يوم في الرمال الخشنة . أما في الصخور الجيرية يصل المعدل الى ١٠٠ متر / يوم. وتنتقل المياه، التي تقع تحت سطح التربة والتي تختزن نفسها في مسامات الأرض وبين مسامات الصخور، عبر طبقات الارض خلال المسامات والشقوق الصغيرة لتنطلق بعدها بالجاذبية نحو البحار والمحيطات، او تتدفق لتنظم الى مجاري الانهار والجداول.

كيفية وصول المياه الجوفية إلى سطح الأرض.

نشاهد يومياً الماء حولنا مثل، الجداول والانهار والبحيرات والامطار والثلوج. وهناك كميات كبيرة من الماء لايمكن مشاهدتها بالعين المجردة مثل الماء الموجود والمتحرك في باطن الأرض. وقد ظل الناس يستخدمون المياه الجوفية لآلاف السنين لأغراض الشرب والري، وهم لايزالون مستمرين في ذلك الى يومنا هذا، لذا فإن الحياة على وجه الارض تتوقف على المياه التي توجد على سطح الارض، وبالقدر نفسه على المياه الجوفية التي تخرج في اشكال عدة وعلى النحو الاتي.

١. الينابيع (العيون).

الينبوع هو تدفق الماء المستمر أو المتقطع، من أحد المستودعات المائية الجوفية، الى سطح الارض بشكل طبيعي، إذ يحدث ذلك عندما تغوص مياه الامطار الى نقطة معينة تحت الارض، ثم تتدفق ظاهرة فوق السطح. يتوقف ظهور الينابيع على موقع منسوب الماء الجوفي، وشكل الارض، وحدوث كسر أو صدع في الصخور، لاسيما صخور الحجر الجيري والدولومايت. يلاحظ شكل (٧٠). ويمكن تمييز نوعين من الينابيع وعلى النحو الاتي:

أ. الينابيع الحارة: الينابيع الحارة عبارة عن ينابيع عادية، ولكن الماء فيها عادة مايكون دافئ، أو في بعض المناطق حاراً، إذ تعود حرارة المياه من خلال ملامستها الصخور الحارة الموجودة على اعماق بعيدة تحت سطح الارض، فضلاً عن الينابيع الحارة في المناطق التي شهدت نشاطاً بركانياً، لاسيما بعد توقف الانفجارات، إذ تكتسب المياه الارضية حرارة عالية من اللافا المدفونة فيها. يلاحظ شكل (٦٤).


شكل (٦٤) الينابيع الحارة

ب. الينابيع المعدنية: ينبوع تحتوي مياههُ عن كميات كبيرة من الاملاح المعدنية ماعدا املاح كربونات الكالسيوم وسلفات الكالسيوم. ويتخذ الينبوع اسمه من نوع المعدن الذي يحتويه مياههُ مثل: ينبوع ملحي وينبوع كبريتي. وللينابيع المعدنية أهمية، لاسيما في النواحي الطبية و العلاجية.


شكل (٦٥) الينابيع المعدنية

٢. الآبار الارتوازية.

تظهر مياه الآبار الارتوازية، التي تتدفق مياهها باستمرار، تحت أحوال بنيوية معينة، لاسيما في تكوينات مقعرة، إذ تتدفق المياه المحصورة، بين طبقتين من الصخور الصماء، في خزانات جوفية، لتخرج الى السطح بفعل ضغط توازن السوائل، يلاحظ شكل (٦٦). وتنبثق المياه تلقائياً عند حفر الآبار.


شكل (٦٦) الآبار الارتوازية

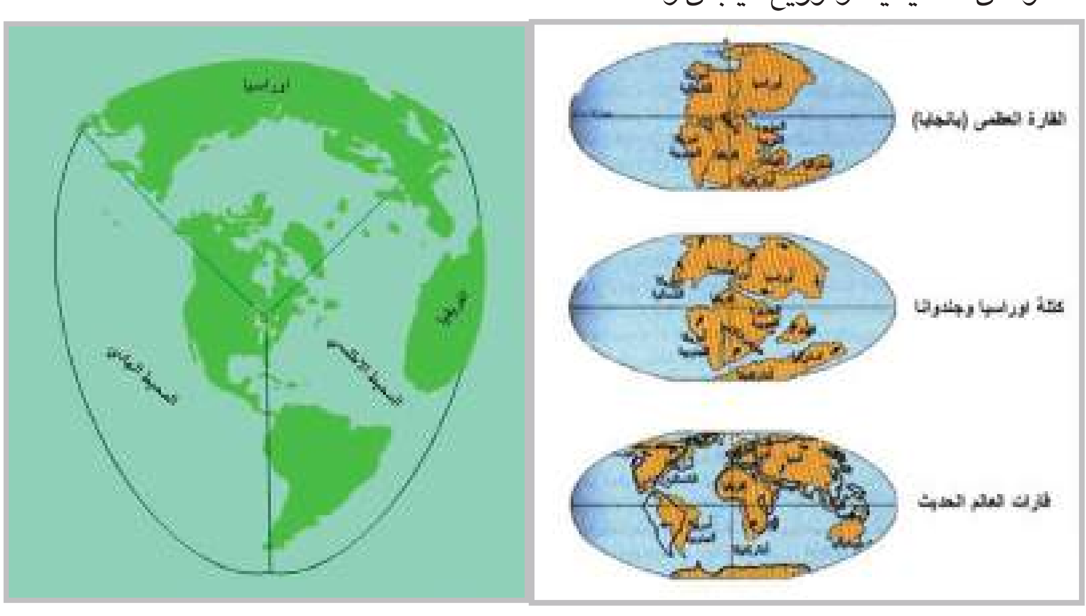
ثالثاً: المسطحات المائية

أ- البحار والمحيطات

تهتم جغرافية البحار والمحيطات،بدراسة الخصائص الطبيعية لمياه البحار (حرارة المياه ، وحركة الأمواج، والمد والجزر، والتيارات البحرية)، وخصائصها الكيميائية (الملوحة والكثافة)، والخصائص البيولوجية (الكائنات الحية التي تعيش في المياه).

نشأة البحار والمحيطات

اختلفت آراء الباحثين في تفسير توزيع اليابس والماء، ونشأة الاحواض المحيطية ثم امتلائها بالمياه، إذ يعود هذا الاختلاف إلى أزمنة فلكية بعيدة تصل إلى أكثر من ١٣٠٠ مليون سنة، بينما لايتجاوز عمر الانسان على سطح الأرض المليون سنة. وظهرت حتى اليوم عشرات النظريات حول نشأة الاحواض المحيطية من جهة، وتوزيع اليابس والماء بصورته الحالية من جهة أخرى. ومن هذه النظريات: نظرية زحزحة القارات يلاحظ الشكل (٦٧)، ونظرية الكويكبات، وانفصال القمر، فضلاً على النظرية التتراهيدية شكل (٦٨) التي لاقت قبولاً بين جمهور العلماء، في وقتها، لتفسير تكون الاحواض المحيطية، وتوزيع اليابس والماء.



شكل (٦٧) نظرية زحزحة القارات

شكل (٦٨) النظرية التتراهيدية

النظرية التتراهيدية التي تؤكد أن الأرض تأخذ شكل هرم ثلاثي، رأسه في الجنوب وقاعدته في الشمال، إذ تشكل القارات أركان الهرم وحافاته البارزة، في حين تشكل المحيطات جوانبه المسطحة.

أصل مياه البحار والمحيطات

تضاربت الأراء حول أصل مياه البحار والمحيطات، إذ يشغل الماء حجماً أكبر من حجم أي مركب كيمياوي على سطح الأرض، لذا تسمى الأرض الكوكب الأزرق، وذلك لسيادة المسطحات المائية فيها، إذ يغطي الماء نحو ٧٠,٨ ٪ من سطح الأرض، في حين يشغل اليابس ٢٩،٢٪، وتشكل مياه البحار ٩٧٪ من إجمالي المياه على سطح الأرض، بينما يشكل الماء ٨٥ ٪ من مجموع الكائنات البحرية.

يعتقد أن مصدر الكمية الهائلة من مياه البحار والمحيطات يعود إلى كمية التساقط المتتابع على سطح الأرض، فضلاً على ذوبان الجليد ومصبات الأنهار في الاحواض البحرية، في حين يرجح العلماء أن مصدر المياه في المحيطات يعود إلى المياه الأولية التي انبثقت مع البراكين، ومن غازات صخور قشرة الأرض الساخنة، فضلاً على المياه الباطنية العميقة. عليه فإن أصل المياه في المحيطات لايعود إلى مصدر واحد وإنما يمكن إرجاعها إلى مصدرين:

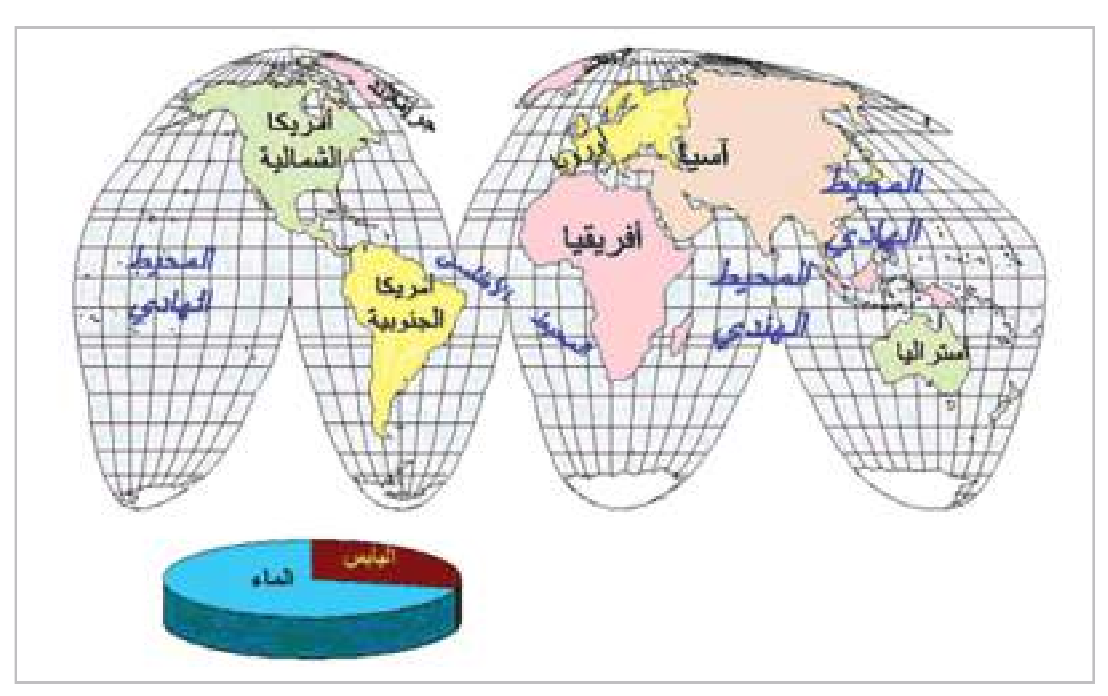
الأول: الغلاف الغازي المحيط بالكرة الأرضية.

الثاني: المياه الاصلية التي تخرج من الحمم البركانية.

توزيع الماء على الكرة الأرضية.

تحتوي المحيطات على ٩٧ ٪ من مياه سطح الكرة الأرضية، يلاحظ الشكل (٦٩)، ماعدا المياه الجوفية. وتشغل نحو ٣٦١ مليون كيلو متراً مربعاً من مساحة سطح الأرض البالغة ٥١٠ مليون كيلومتر مربع، بينما يبلغ معدل عمق المحيطات بحدود ٣,٧٣ كيلومتر، يلاحظ جدول (٢). ويقابل كل قارة محيط على الجهة الاخرى من الكرة الأرضية، في حين تغطي المياه معظم مساحة النصف الجنوبي. وتتصل مياه المحيطات بعضها ببعضها الآخر التي يطلق عليها بالمحيط العالمي، إذ اقترحت الجمعية الجغرافية اللندنية تقسيماً للمحيط العالمي وعلى النحو الآتي:

* المحيط الهادئ.
* المحيط الاطلسي، الذي يشمل البحر المنجمد الشمالي.
* المحيط الهندي.



شكل (٦٩) توزيع اليابسة والمياه

جدول (٢) أبعاد المحيطات

المحيط	مساحة المناطق التي تصب مياهها فيه (مليون كم٢)	مساحة السطح * (مليون كم٢)	الحجم (مليون كم٣)
الهادي	١٨	١٣٩,٣	٧٢٣
الاطلسي	٦٧	١٠٦,٥	٣٥٦
الهندي	١٧	٧٤,٩	٢٩١

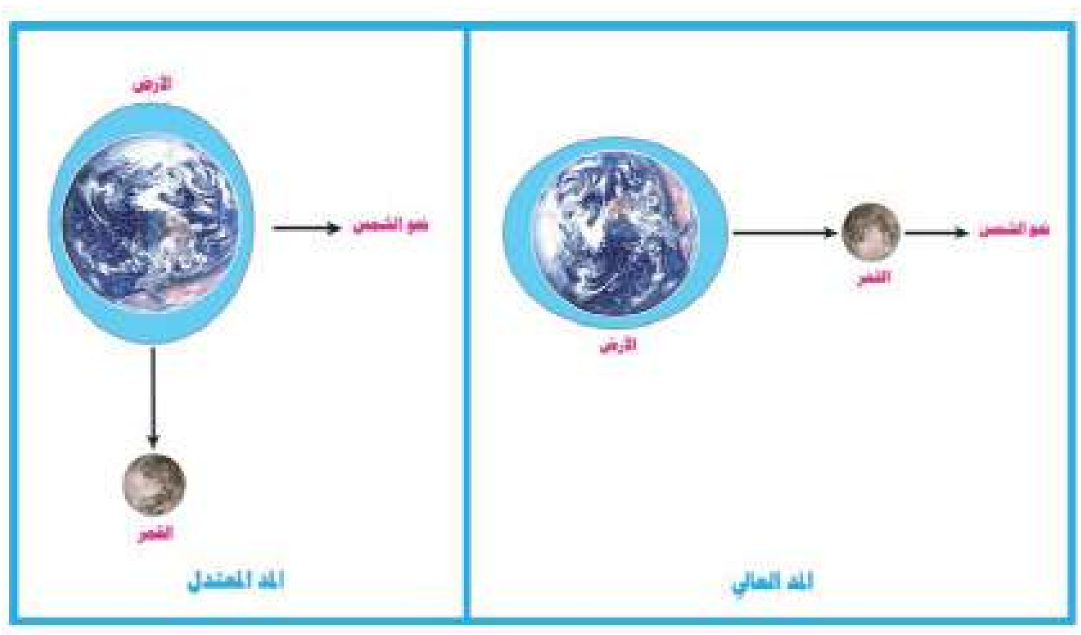
* تشمل البحار التابعة للمحيط الاطلسي التي هي: البحر المتجمد الشمالي ، والبحر المتوسط ، والبحر الاسود.

حركة مياه البحار والمحيطات:

١. المد والجزر:

يتحرك سطح البحر حركة توافقية على السواحل صعوداً ونزولاً، بارتفاع وانخفاض مستوى سطح البحر، كل يوم بقدر معلوم، وتعرف هذه الحركة بالمد والجزر، إذ يترتب على هذه الحركة تيارات مدية تندفع بسرعة نحو القنوات الساحلية أو في مصبات الأنهار. ولوحظ أن هناك علاقة وثيقة بين حركة المد (ارتفاع منسوب الماء) و الجزر (انخفاض منسوب الماء)، وأوجه القمر، إذ تبلغ هذه الحركة مداها عندما يكون القمر بدراً، و تصل أدناها حينما يكون القمر في المحاق. ويعود ذلك إلى قوة جذب القمر عندما يكون بدراً، وتقوم الشمس بعامل منظم لهذه العملية، فإذا توافق وقوع كل من

الأرض، والقمر، والشمس في استقامة واحدة يحدث المد العالي، يلاحظ الشكل (٧٠)، وذلك لإضافة قوة جذب الشمس إلى قوة جذب القمر، بينما يحدث المد المعتدل في حال وقوع القمر والشمس على طول ضلعي زاوية قائمة بالنسبة إلى الأرض، إذ تضعف قوة جذب الشمس تجاه قوة جذب القمر، يلاحظ الشكل (٧١).



شكل (٧٠) المد العالي   شكل (٧١) المد المعتدل

تساعد تيارات المد والجزر في حركة الملاحة، إذ لكل تيار توقيت معين لدخول السفن وخروجها، بحيث يتفق مع نظام حركة المد والجزر، إذ تقترب السفن من الأرصفة لأجراء عمليات الشحن والتفريغ في وقت حدوث المد، ثم تبتعد عندما يحل الجزر. ويقسم المد والجزر إلى أنواع ثلاث، وعلى النحو الآتي:

١. المد اليومي: الذي يحدث فيه مد واحد وجزر واحد كل ٢٤ ساعة.

٢. المد والجزر نصف اليومي: يحدث به مدان وجزران كل ٢٤ ساعة.

٣. النوع الثالث وهو مختلط:ويعد اكثر تعقيدا من النوع الاول والثاني .

٢.الأمواج:

يقصد بها الحركة الرأسية التي تنتاب المياه، أما نتيجة لهبوب الرياح في اتجاه معين فوق المسطحات المائية، أو لما يعتريها من مد وجزر، أو بفعل التيارات البحرية. ويختلف حجم الموجة في البحر الواحد، و ذلك باختلاف قوة الرياح لكنها أكبر حجماً في البحار المفتوحة، و المحيطات عنها في البحار الداخلية والمغلقة.

و يصل ارتفاعها في المحيطات بحدود (١٠ أمتار)، في حين يتراوح الارتفاع في البحار الداخلية بين (٣-٦ أمتار) في المتوسط، و تعد الأمواج من العوامل الهدامة التي تؤثر في أشكال الشواطئ، والسواحل، إذ تعمل على تفتيت الصخور عندما تصطدم بها، و تقدر قوتها ما بين (٣٠٠٠ – ٣٠٠٠٠ كيلو غرام) على المتر المربع الواحد، و توجد أنواع أخرى من الأمواج، التي لا علاقة لها بالرياح، وإنما تتولد بفعل الزلازل والانزلاقات الأرضية التي تتعرض لها قيعان الأحواض المحيطية و تعرف هذه الأمواج بأمواج التسونامي التي يمكن توضيحها و على النحو الأتي:

التسونامي: هي كلمة يابانية الأصل، التي تستخدم في غير معناها، إذ تعني المد والجزر، و تحدث أمواج التسونامي بسبب الزلازل أو الانزلاقات الأرضية، أو الحركات البركانية التي تنشأ في قيعان المحيطات، و تختلف عن بقية الأمواج في أن الطاقة المولدة لها تأتي من قاع المحيط، الأمر الذي يجعل كل كتلة الماء تتحرك، و تكون سرعة تقدم هذه الأمواج عالية جداً، إذ تتراوح ما بين (٤٨٠-٨٠٠ كيلو متر في الساعة)، وتقطع مسافات عظيمة، إذ تعبر كل المحيط.

تتصف أمواج التسونامي بأنها ذات أطوال عظيمة تتراوح بين (٥٥-٢٠٠ كيلو متر)، في حين يصل ارتفاعها بين (٣٠-٦٠ سنتمتر)، لذا من النادر الشعور بمرور هذه الأمواج داخل المحيطات، و تتركز قوة التسونامي عند اقترابها من السواحل، إذ يصل ارتفاعها بحدود (١٥ متر)، و أحياناً نحو (٣٠ متراً).

التيارات المحيطية أو (البحرية)

يقصد بها حركة المياه السطحية للمحيطات في اتجاهات معينة ثابتة أو شبه دائمة، إذ لايمكن مشاهدة هذه الحركة، بالنظر المجرد أو الشعور بها، لأنها حركات جزيئات المياه السطحية، وشبه السطحية في شكل تيارات بحرية أفقية ورأسية بسبب الآتي:

١- الرياح السائدة، إذ يطلق على التيارات التي تحدث بفعل الرياح السائدة اسم التيارات السائدة مثل تيار الخليج.

٢- اختلاف كثافة مياه البحرمن سطح مائي إلى آخر، إذ تنتقل مياه البحر من المسطحات المائية الأعلى كثافة إلى الأقل كثافة.

٣- درجة حرارة وملوحة مياه البحر، فضلاً على حركة دوران الأرض، إذ تكون حركة دوران التيارات المحيطية بين الأقاليم الاستوائية، والاقاليم المعتدلة في اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي، وعكس اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الجنوبي. أما في العروض العليا الشمالية العكس صحيح.

أنواع التيارات البحرية

تعد الرياح العامل الرئيس في حدوث التيارات البحرية، إذ ان هبوبها المنتظم يسبب حركة مياه المحيطات في اتجاه هبوبها، فضلاً على أختلاف درجة الحرارة، ونسبة ملوحة المياه، ودوران الأرض حول نفسها، لذا فهناك تيارات بحرية دافئة متجهة من أقاليم العروض الاستوائية والمدارية إلى المسطحات المائية في العروض المعتدلة، وأخرى تيارات باردة تنساب إلى المسطحات المائية الدافئة، يلاحظ شكل (٧٢)، وعلى النحو الآتي:

١- التيارات الدافئة:

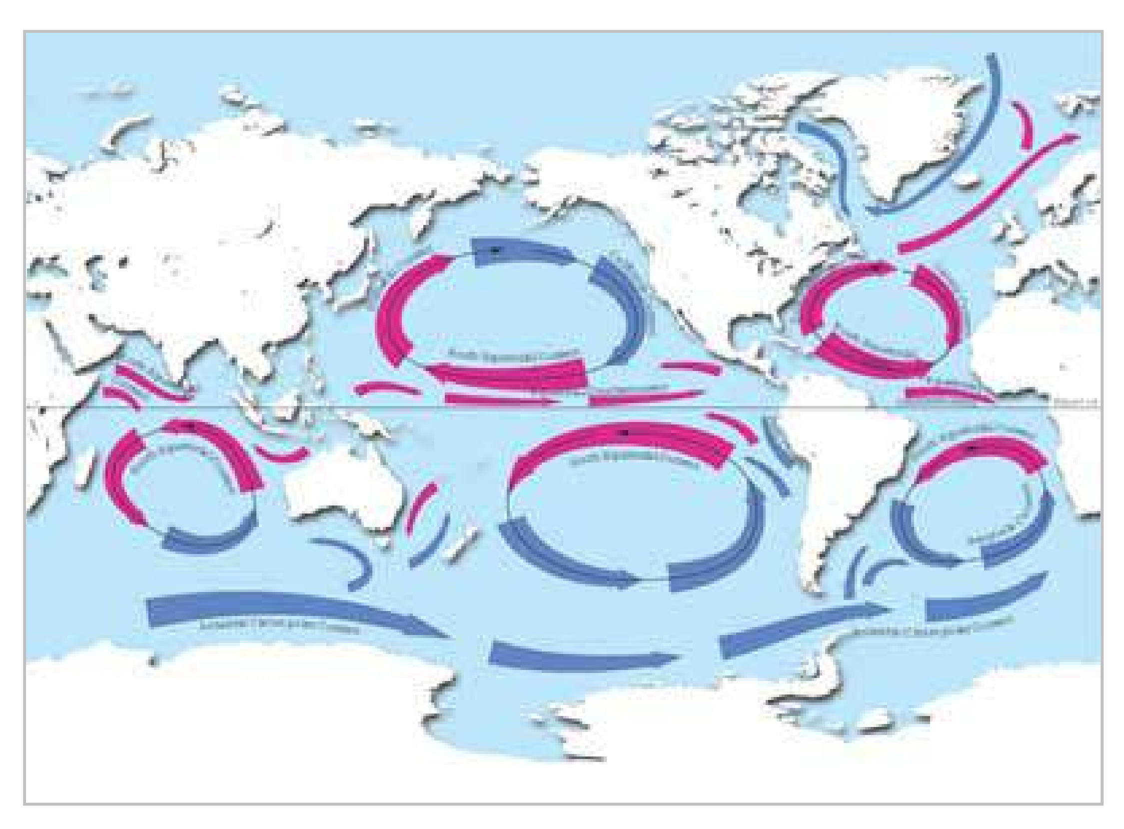
أ- تيار الخليج الدافئ، الذي يتكون من التقاء تيار فلوريدا، عند خروجه من مضيق فلوريدا مباشرةً، بتيار الانتيل. يبلغ عرض التيار بحدود ٥٠٠ كيلومتر، وسرعتهِ نحو ٧٠ متر/ثانية. يتميز تيار الخليج بإرتفاع درجة حرارتهِ، وارتفاع نسبة تركيز الأملاح، إذ تبلغ درجة الحرارة على عمق ٢٠٠ متر نحو ٢٠°م، في حين تصل إلى ١٥°م على عمق ٤٠٠ متر. ويبلغ متوسط درجة الملوحة ٣٦,٥ بالألف.

ب- تيار اليابان. يعد تيار اليابان أحد تيارات المحيط الهادئ، إذ يشبه تيار الخليج في المحيط الاطلسي. وتصل نسبة تركز الأملاح في مياهه نحو ٣٥ بالألف. وسرعتهُ بحدود ٠,٨٥ متر / ثانية. يدخل قسم من مياه هذا التيار في البحر الاصفر، ومضيق كوريا. وتختلف حدودهِ النهائية بين فصل وأخر، إلا أنها لاتتعدى دائرة عرض ٤٠° شمالاً، إذ يلتقي بتيار أوياسيو البارد، وتيار كمشتكا البارد عند هذه الدائرة.

٢- التيارات الباردة:

أ- تيار لبرادور البارد، الذي يسير غرب جزيرة (كرينلاند) نحو الجنوب الغربي بموزاة سواحل شبه جزيرة لبرادور حتى مصب نهر سانت لورنس في كندا، ثم يلتقي بتيار الخليج الدافىء القادم من الجنوب الغربي بموازاة السواحل الشمالية الشرقية للولايات المتحدة الامريكية.

ب- تيار كمشتكا البارد، الذي ينساب من مضيق بيرنك نحو الجنوب الغربي، إذ يمر بالسواحل الشمالية الشرقية لروسيا الاتحادية، ثم يتجه حتى يلتقي بتيار اليابان الدافئ، إذ يسبب ضباباً كثيفاً.



شكل (٧٢) اتجاهات التيارات البحرية

الأثار الجغرافية للتيارات المحيطية

يمكن توضيح الأثار الجغرافية للتيارات المحيطية وعلى النحو الآتي:

أ. أثر التيارات على الأحوال المناخية.

تؤثر التيارات المحيطية في مناخ المناطق الساحلية التي تمر بمحاذاتها، إذ يختلف أثر التيارات الباردة عن التيارات الدافئة. فالتيارات الباردة، القادمة من العروض العليا نحو دائرة خط الاستواء، تساعد على انخفاض درجة حرارة السواحل التي تمر بمحاذاتها وتسبب زيادة في حدة الجفاف بسبب عدم قدرة الرياح المرافقة لها على حمل بخار الماء وبالتالي قلة سقوط الامطار. مثال ذلك: التيارات البحرية التي تمر بالقرب من السواحل الغربية للقارات، في المنطقة المدارية، وغرب أفريقيا، وغرب الأمريكيتين.

أما التيارات الدافئة، القادمة من المنطقة الاستوائية، فإن مرورها على السواحل تسبب في إرتفاع درجة حرارتها، وتعمل على زيادة كميات بخار الماء في هوائها بحيث إذا ما توافرت أي أحوال مناخية ستساعد على التكاثف، حيث يحدث التساقط على شكل مطر. وتسقط الأمطار بغزارة على سواحل موزمبيق التي يمر بها تيار موزمبيق الدافىء، والسواحل الشرقية لليابان التي يمر بها تيار اليابان

الدافىء، والسواحل الشرقية للولايات المتحدة، إذ يمر بها تيار الخليج الدافىء.

ب. أثر التيارات على توزيع الملوحة.

تعمل التيارات المحيطية على إعادة توزيع الملوحة، والكثافة في مياه البحار والمحيطات، إذ تنتقل المياه المالحة ذات الكثافة النوعية العالية، في شكل تيارات سفلية إلى المناطق الأقل ملوحة. مثال ذلك: التيارات السفلية القادمة من البحر المتوسط والبحر الاحمر إلى المحيط الأطلسي والهندي على التوالي.

جـ. أثر التيارات في تشكيل السواحل.

١- تؤثر التيارات المحيطية في تشكيل السواحل التي تمر بها، إذ تعيد توزيع الرواسب، التي تجلبها الأنهار أو الرياح، إلى المياه الشاطئية، فضلاً على الرواسب الناتجة بفعل التجوية والامواج.

٢- عند تقابل تيار دافئ، وتيار بارد يحدث ضباب كثيف، إذ يجعل السواحل مرتعاً للأسماك، لاسيما أمام سواحل اليابان، والساحل الشمالي الشرقي للولايات المتحدة حول جزيرة نيوفوندلاند.

البحـار

البحار أجزاء من المحيط، أو إحدى الأقسام الصغرى من المحيطات، أو فجوة واسعة في سواحل المحيطات تدخل فيها المياه المالحة وتتوغل في قلب اليابس. يمكن تميز ثلاثة أنواع من البحار وعلى النحو الآتي:

١- البحار الهامشية، التي تقع على هوامش المحيطات، والتي تصل حدودها حتى سواحل القارات. مثال ذلك: بحر الشمال، وخليج سانت لورنس.

٢- البحار المتوسطة أو الداخلية، التي تحيط بها اليابسة من معظم جهاتها أو التي تمتد داخل القارات. مثال ذلك: البحر المتوسط ، البحر الاحمر.

٣- بحار جزرية أو الواقعة مابين الجزر أو بحار الأرخبيلات. مثال ذلك بحر إيجه، بحر جاوه.

وفيما يأتي نبذة مختصرة عن بعض البحار. يلاحظ جدول (٣).

جدول (٣) بحار المحيط العالمي

البحـــر	متوسط العمق (متر)	المساحة (مليون كيلومتر مربع)	حجم المياه مليون (كم٣)
البحر المتجمد الشمالي	١٢١٠	١٤,٠٩	١٧
خليج المكسيك	٢٢٢٠	٤,٣٢	٩,٦
البحر المتوسط	١٤٣٠	٢,٩٧	٤,٢
البحر الاسود			
بحر بهرنج	١٤٤٠	٢,٣٠٤	٣,٣٣
بحر أوخوتسك	٨٣٨	١,٥٨٣	١,٢٣
خليج هدسون	١٢٨	١,٣	١,٣
بحر الشمال	٩٤	٠,٥٧	٠,٠٥
بحر البلطيق	٥٥	٠,٤٢	٠,٠٢
البحر الايرلندي	٦٠	٠,١	٠,٠٠٦
القناة الانكليزية	٥٤	٠,٠٧٥	٠,٠٠٤

البحر المتجمد الشمالي: يعد البحر المتجمد الشمالي أحد أكبر البحار، إذ تبلغ مساحته نحو (١٤) مليون كيلومتر مربع، ومتوسط عمقه (١٢١٠) أمتار، وحجم مياهِه (١٧) مليون كيلومتر مكعب. تصب فيه بعض الأنهار الكبيرة ، التي تجعل ملوحة مياهِه السطحية أقل منها في الأجزاء المجاورة من المحيط الأطلسي. وتغطي الثلوج، على مدار السنة، نحو ٧٠ ٪ من سطحهِ، تتجمد مياههُ الباقية (٣٠٪) في فصل الشتاء.

البحر المتوسط: يعد هذا البحر من البحار الداخلية البالغ مساحته مع البحر الاسود، الذي يتصل به، نحو (مليونين و٩٧٠ ألف كيلومتر مربع). ومتوسط عمقه (١٤٣٠ متر). ويتصل بالمحيط الاطلسي عن طريق فتحة مضيق جبل طارق، بينما يتصل بالمحيط الهندي من خلال قناة السويس، التي تربط بينهُ وبين البحر الاحمر. ويمتد أمتداداً طولياً مابين الشرق والغرب، إذ يفصل بين أفريقيا وأوربا، في منطقة مدارية، مرتفعة الحرارة. عليه يفقد كميات كبيرة من مياههِ، عن طريق التبخر، قد تتجاوز كميات المياه العذبة، التي تصب فيه من مياه الأنهار، لذا ترتفع نسبة الملوحة في مياههِ. وفيه عدد كبير من الجزر، إذ ينقسم قسمين، الاول: غربي، الثاني: شرقي، ويفصلهما عن بعضهما حافة بحرية تمتد بالقرب من جزيرة صقلية.

بحر الشمال: يعد بحر الشمال أحد أكبر البحار الخارجية، المطلة على المحيط الاطلسي مساحة؛ ويعد الطريق الهام بين الجزر البريطانية ودول القارة الاوربية، إذ يقع بين الجزر البريطانية ، وشبه الجزيرة الاسكندنافية، وأراضي القارة الأوربية.

تبلغ مساحته نحو (٠,٥٧) مليون كيلومتر مربع. ومتوسط عمقه بحدود (٩٤) متراً. توجد في وسطه سدود الدوكر التي تعد من أغنى مصائد الاسماك في العالم، فضلاً على نشاط حركة النقل البحري فيه، رغم العواصف المتكررة والضباب.

بحر البلطيق: يعد من البحار الداخلية أو القارية، الذي يتصل بالمحيط الاطلسي عن طريق بحر الشمال الذي يرتبط بالمحيط الاطلسي، إذ يفصل بين شبه الجزيرة الاسكندنافية وأراضي القارة الاوربية. تقل مساحته على نصف مليون كيلومتر مربع. ويتجاوز متوسط عمقه (٥٠) متراً. وتتميز مياهه السطحية بملوحتها المنخفضة، وذلك بسبب الأنهار الكثيرة التي تصب فيه، إضافة إلى اتصاله المحدود ببحر الشمال. ويعد هذا البحر من البحار التي تنشط فيه حركة النقل البحري التجاري، رغم تعرضهِ لعواصف مدمرة.

الخلجان والمضايق:

١- الخلجان: يقصد بالخليج بحر أو (بحيرة) تحيط به الأرض من جميع الجهات ماعدا جهة واحدة، إذ تتكون الخلجان إما بانكسار في جزء من قشرة الأرض، أو بطغيان البحر على أرض هابطة مثال على ذلك الخليج العربي يلاحظ الشكل (٧٣).



شكل (٧٣) الخليج العربي

وتنشأ بفعل النيازك التي تسقط من الفضاء، أو الحفر البالوعية، أو القباب الملحية. وتتخذ الخلجان أشكالاً متعددة أهمها:

أ. الريا (Ria):كلمة إسبانية تطلق على أودية الأنهار الغاطسة، إذ توصف بأنها عبارة عن خليج ضيق طويل في ساحل البحر، الذي يمثل الفتحة النهائية للوادي النهري إذا غمرته مياه البحر بعد هبوط سطح الأرض. والريا عكس الفيورد، إذ يزداد عمقها واتساعها كلما توغلنا تدريجياً نحو البحر، فضلاً على أن جوانبها ليست شديدة الانحدار. ومن أشهر مناطق الريا، خلجان المنطقة الشمالية الغربية من إسبانيا، وسواحل جنوب غرب إيرلندة.

ب. الفيوردات: يقصد بالفيورد، مدخل أو ذراع طويل في ساحل البحر، الذي تحدهُ جوانب مرتفعة. وتوجد على طول أطراف الأقاليم الجبلية يلاحظ الشكل (٧٤).



شكل (٧٤) الفيورد

وتمتاز بأنها كبيرة العمق، وأن الأجزاء الداخلية منها أكثر عمقاً من الأجزاء الخارجية التي تتصل بالبحر. وتعود نشأتها إلى الوقت الذي كانت فيه الأنهار الجليدية تشق طريقها نحو البحر، إذ حفرت لنفسها ودياناً عميقة خانقية إلى أقل من مستوى سطح البحر فطغت مياهه على أطرافها الدنيا مثال ذلك: الفيوردات التي توجد على سواحل النرويج وكرينلند.

٢- **المضايق**: المضيق عبارة عن ممر بحري (مائي) ضيق يصل بين محيطين أو مسطحين مائيين، إذ يفصل جزئين من اليابس أو أكثر. وقد يقل عرضهُ ليصل إلى بضعة مئات من الأمتار، مثل المضايق التركية، أو يتسع عرضه ليصل إلى ٣٢ كيلومتراً، مثل مضيق (دوفر) بين بريطانيا وفرنسا.

تؤدي المضايق إلى تقصير المسافات مابين الدول، وكانت مراكز لمرور التجارة العالمية، بالإضافة إلى أهميتها البحرية، والإستراتيجية والعسكرية. مثال ذلك: مضيق جبل طارق، والمضايق التركية ومضيق باب المندب يلاحظ شكل (٧٥)، الذي يعد المدخل الجنوبي للبحر الاحمر، ويربط بينه وبين المحيط الأطلسي، ومضيق هرمز الذي يصل بينه وبين المحيط الهندي يلاحـظ جدول (٤).





شكل (٧٥) أنواع من المضايق

جدول (٤) بعض مضايق العالم

المضيق	يفصل بين	أقل عرض/كيلومتر
دوفر	إنكلترا – فرنسا	٣٤
مسينا	إيطاليا – صقلية	٣,٢
أوترانتو	أوترانتو إيطاليا – ألبانيا	٧٢
ساجراك	الدنمارك – النرويج	١١٢
كارتيجات	الدنمارك – السويد	٦١
القنال الشمالي	إنكلترا	١٩
مضايق صقلية	إيطاليا – تونس	١٤٥
باب المندب	جيبوتي – اليمن	٣٢
هرمز	إيران – عُمان	٦٤
ملقا	ماليزيا – إندونيسيا	٤٠
بالك	الهند – سيلان	٤٠
فرموزة	فرموزة – الصين	١٤٥
تيسوسهيما	اليابان – كوريا	١٥٣
توريس	أستراليا – بابوا	١٤٥
باس	أستراليا	٢٠٩
بهرنج	روسيا–الولايات المتحدة	٥٤
ماجلان	الارجنتين	–

* الارقام الموجودة في الجدول للاطلاع فقط

السواحل البحرية

يحيط بالمسطحات المائية شريط من اليابس يختلف في نشأته واتساعهِ وتضاريسهِ وطبيعة رواسبهِ ومدى تأثره بفعل المد والجزر والموج. ويشار في الغالب إلى المساحة أو ذلك الجزء من الأرض الذي يحف بالبحر أو بأي سطح مائي بالساحل، بينما يشمل الشاطىء المنطقة أو ذلك الشريط الأرضي الذي يتعرض مباشرة لتأثير الامواج المد والجزر يلاحظ (٧٦).



شكل (٧٦) ساحل بحري يتعرض لامواج المد والجزر

وتعد شواطىء البحر وسواحلهِ نتاج التطور الذي حدث ومازال يحدث نتيجة لتقدم البحر وتراجعهِ عن الأرض المجاورة له، إذ يمكن تميز نوعين من السواحل:

الأول: ساحل طولي، الذي يمتد على طول خطوط الالتواء، أو مختلف الحركات التكتونية. مثل سواحل المحيط الهادئ.

الثاني: ساحل مستعرض، هو ساحل يقطع تركيب بنيتهِ، أي ذلك الذي حدث فيه الالتواء أو الانكسار بعرض الساحل. مثل سواحل المحيط الأطلسي.

تكتسب السواحل بشواطئها، رغم صغر مساحتها البالغة ٠,٠٣٪ من مساحة اليابس أهمية جغرافية وعلى النحو الآتي:

١- إن ٦٦٪ من سكان العالم يعيشون في السواحل.

٢- تتمتع السواحل البحرية بمزايا اقتصادية مثل: إنتاج الغذاء ، صيد البحر ، ونقل بحري.

٣- للسواحل البحرية مزايا سياحية، لاسيما الشواطىء.

٤- تتمتع السواحل البحرية بأستيطان حضري، إذ نشأت الموانيٍ، والمدن الساحلية.

٥- تتمتع المناطق الساحلية، في الوقت الحاضر، بالزراعة إذ تزرع في سواحل اليابان نباتات عديدة منها الطحالب الحمراء.

٦- تدخل بعض النباتات البحرية في مجال الصناعة، لاسيما صناعة البلاستك والالياف الصناعية، وكذلك صناعة المثلجات (الايس كريم).

ب- المسطحات المائية داخل اليابسة

البحيرات

هي منخفضات طبيعية مملوءة بالمياه، إذ تحيط بها اليابس من جميع الجهات. وتتوزع البحيرات على قارات العالم بشتى أشكالها وأنواعها وأحجامها. فمنها الطبيعي والاصطناعي، ومنها الكبير والصغير، والعميق والضحل، والعذب والمالح، وللبحيرات أهمية اقتصادية كونها مصدراً للموارد المائية والغذائية، وأهميتها السياحية والترفيهية أيضاً. وفيما يأتي أهــم بحيرات العالم، يلاحظ جدول (٥).

جدول (٥) أهم بحيرات العالم

القارة	اسم البحيرة	المساحة / كيلو متر مربع
آسيا	بحر قزوين	٣٧١٠٠٠
آسيا	البحر الميت	١٠٢٠
أمريكا الشمالية	بحيرة سوبريور	٨٢١٠٠
أفريقيا	بحيرة فكتوريا	٦٩٤٩٠
أمريكا الشمالية	بحيرة هورن	٥٩٦٠٠
أمريكا الشمالية	بحيرة مشيجان	٥٧٨٠٠
أفريقيا	بحيرة تنجانيكا	٣٢٩٠٠
أمريكا الشمالية	بحيرة جريت بير	٣١٧٩٠
آسيا	بحيرة بايكال	٣١٥٠٠
آسيا	بحيرة الأرال	٣١٢٢٠
أمريكا الشمالية	بحيرة جريت سليف	٢٨٥٧٠

* الجدول للاطلاع فقط

١- بحر قزوين: يقع بحر قزوين، البالغ مساحته بحدود ٣٧١ ألف كيلومتر مربع، في أوراسيا (جنوب شرق قارة أوربا وجنوب غرب قارة آسيا)، إذ يتصل مع بحر البلطيق والبحر الأبيض والبحر الأسود عن طريق الأنهار التي تصب فيه، والمجاري المائية الاصطناعية. ويتغذى البحر من أنهار عدة أهمها: الفولكا والاورال.

٢.البحر الميت: يعد البحر الميت أحد البحيرات المالحة، الذي يقع في جنوب غرب آسيا على الحدود مابين الأردن وفلسطين، والذي تبلغ مساحته بحدود ١٠٢٠ كيلو متر مربعاً، وعمقهُ يتراوح بين ٦-٣٩٩ متراً. أما مستوى سطح مائهِ فيقع على ارتفاع ٤٠٨ أمتار تحت مستوى سطح البحر. يتغذى البحر الميت من نهر الأردن، والعديد من الأودية المنحدرة إليه من جهة الشرق، التي تتدفق بالسيول في فصل الشتاء.

٣. بحيرة فكتوريا: تقع بحيرة فكتوريا، على ارتفاع ١١٣٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، في شرق قارة أفريقيا، على الحدود الأوغندية الكينية التنزانية – تعد البحيرة أكبر بحيرة في أفريقيا، إذ تبلغ مساحتها نحو ٦٩٤٩٠ كيلو متراً مربعاً، وثاني أكبر بحيرة عذبة في العالم، التي تتغذى من العديد من الأنهار الاستوائية المنحدرة إليها من الغرب والجنوب والشرق.

الأهوار

بقعة من الأرض الرطبة اللينة، التي تكون ذات منسوب منخفض، وتغطيها المياه كلياً أو جزئياً، وهي تختلف عن المستنقع، إذ لا تغطيها المياه الا مؤقتاً.وترجع نداوة أرض الهور إلى طبيعة تربته غير المسامية كالصلصال مثلاً وإلى سوء الصرف. أما المستنقعات فهي عبارة عن أرض غدقة مشبعة بالرطوبة، أهم ما يميزها نمو غطاء نباتي واضح في أغلب جهاتها، إذ إن مستوى الماء فيها أعلى من مستوى سطح الأرض دائماً مثال ذلك الاهوار الموجودة في جنوب العراق كهور الحمار وهور الحويزة. شكل (٧٧).




شكل (٧٧) الاهوار

أسئلة الفصل الثالث

س١/ عرف المفاهيمالاتية:

علم المياه – الأنهار القصيرة – حوض النهر – البحيرات التكتونية – الغطاء الجليدي – المياه الجوفية – خط الثلج الدائم – الامواج.

س٢/ املأ الفرغات الاتية:

١– تقسم الأنهار الى ثلاث أنواع هي .... و .... و ....

٢– يقسم المد والجزر الى ثلاثة أنواع هي ....و .... و ....

٣– يقصد بالمصب ....

٤– تتشكل .... بفعل عوامل الترسيب المستمرة للتيارات البحرية الطويلة.

٥– تقسم الثلاجات الى نوعين هما .... و ....

٦– من ميزات الانهار الجليدية .... و .... و ....

٧– التسونامي هي ....

س٣/ ميز بين:

١– المد العالي والمد المعتدل. ٢– الينابيع والأبار الارتوازية.

س٤/ عدد ما يأتي:

١– أنماط الأنهار. ٢– أقسام الحوض النهري. ٣– تصنيف الأنهار الجليدية.

س٥/ وضح بالرسم دورة المياه في الطبيعة.

س٦/ علل ما يأتي:

١– حدوث الحركة العمودية والافقية للمياه الجوفية.

٢– يطلق على بعض الروافد النهرية تسمية نمط التصريف المتعامد.

٣– على الرغم من توفر المياه العذبة على سطح الارض الا ان اغلبها تحتاج الى معالجة.

٤– حدوث ظاهرة التسونامي.

الفصل الرابع

الغلاف الحيوي

الغلاف الحيوي (المحيط الحيوي):

هو الحيز المكاني الذي توجد فيه الحياة النباتية والحيوانية المختلفة أو الذي يسمح بوجود هذه الحياة .

يتضمن الغلاف الحيوي الكائنات الحية الآتية:

١- كائنات فطرية نباتية برية أو بحرية .

٢- كائنات فطرية حيوانية برية أو بحرية .

٣- كائنات مجهرية بكتريا وفيروسات وفطريات .

وسوف نركز في دراستنا هذه على المملكة النباتية والاقاليم النباتية في العالم باعتبارها جزءاً من دراسته الجغرافية الطبيعية . اما المملكة الحيوانية فسوف تعتمدها عند دراستك للمواد العلمية في المراحل الدراسية الاخرى

أهمية الغلاف الحيوي :

لقد أنعم الله تعالى علينا بالحياة ووفر لنا سبل العيش من خلال العديد من الثروات الطبيعية وإن الهواء والماء والكائنات النباتية الطبيعية والحيوانية البرية هي نعم وفرت لنا مجاناً، بالرغم من إننا اسهمنا في نضوبها أو تردي نوعيتها. تبرز أهمية الغلاف الحيوي من خلال تأثيراته في جوانب متعددة من حياتنا وعلى النحو الاتي:

١- التأثيرات المناخية.　　　　٢- التأثيرات الإقتصادية.

١- التأثيرات المناخية :

يعد الغطاء النباتي الطبيعي مصدراً مهماً في التأثير في خصائص المناخ الآتي:

أ - فهو المصدر الثاني لتزويد الهواء بالرطوبة النسبية بعد المسطحات المائية.

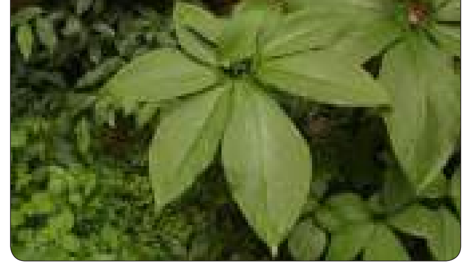
ب- يساعد في تنظيم درجة حرارة الهواء.

جـ- يساعد على زيادة كمية التساقط أو قلته.

د- يساهم بالدرجة الأولى في زيادة كمية الأوكسجين في الجو وتقليل نسبة ثاني أوكسيد الكاربون.

هـ- يقلل من الأشعة الشمسية المنعكسة.

و- هو خزان طبيعي للتخفيف من أثار التلوث الجوي إذ تستهلك الغابات من ٢٠-٤٠طناً من الكاربون.



شكل (٧٨) نباتات طبيعية

٢- التأثيرات الإقتصادية :

لا شك ان الثروات الكبيرة والطائلة التي يرزخ بها الغلاف الحيوي تجعل أهميته الإقتصادية كبيرة ومنها:

١. مصدر للمادة الأولية لصناعة الأخشاب والتي يعيش عليها ملايين من السكان.
٢. تعد ثمار الغابات وحيواناتها مصدراً مهماً لاقتصاديات كثير من الدول.
٣. مصدر مهم لصناعات مختلفة سواءً التي تعتمد على النباتات أو الحيوانات كمادة أولية أو مواد أخرى منها صناعة العسل وصناعة الورق والحرير الصناعي والزيوت النباتية وصناعة الأدوية وغيرها.
٤. مصدرا مهما للغذاء من الثمار في الغابات أو الثروة الحيوانية.
٥. مناطق سياحية وترويحية تستفيد الكثير من الدول منها في تطوير إقتصادها.

نشاطات علمية

نشاط (١): من خلال المحيط الحيوي الذي تعيش فيه ماهي الاهمية الاقتصادية لمحيطك الحيوي؟

نشاط (٢): هل توجد تأثيرات اخرى لم تذكر برايك، ما هي ؟

العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للملكة النباتية :

تتعرض الكائنات الحية لتأثيرات البيئة التي تعيش فيها وتعطيها تلك التأثيرات شكلها وحجمها ونوعها ومن أهم تلك العوامل:

أولاً : العوامل المناخية :

يعد المناخ أهم العوامل المؤثرة في توزيع المملكة النباتية على سطح الأرض، إذ يكون الغطاء النباتي نتاج الخصائص الحرارية والرطوبة والتساقط والرياح لأي بقعة على سطح الأرض، وأهم العوامل المؤثرة هي:

١- درجة الحرارة

تساعد درجة الحرارة على تحرك العمليات الحيوية للكائنات الحية خاصة عملية التمثيل الضوئي (تكوين الغذاء) ، إذ ان لكل نبات مدى حراري يمكن ان يتحمله ويمكن العيش والنمو والأزدهار فيه، فإذا زاد أو قلَّ ذلك المدى عن الحدود المسموح به فإنه يؤثر على حياة كل منهما .

اذ ان لكل نبات فصل نمو يتحمل خلاله درجة حرارة دنيا وعظمى معينة وهو يختلف بأختلاف دوائر العرض والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر.

أن لخصائص الحرارة دور مهم في خلق الأقاليم النباتية وتحديد شكلها ونوعها ولذا تقسم النباتات على أساس درجة الحرارة إلى الآتي:

١. **نباتات المناطق الحارة:** هي النباتات التي تتحمل، خلال مدة نموها، معدل حرارة سنوي لا يقل عن (٢٠م°).
٢. **نباتات المناطق المعتدلة الدفيئة:** نباتات تتحمل التباين بين معدلات درجة حرارة فصل الشتاء التي تتراوح بين (٥-٢٥م°).
٣. **نباتات المناطق المعتدلة الباردة:** نباتات تتحمل حرارة منخفضة تصل في ابرد الشهور إلى (٤م°) واحر الشهور (١٠-٢٠م°).
٤. **نباتات المناطق القطبية:** النباتات التي تتحمل إنخفاض درجة حرارة تصل إلى (- ٥٦م°).

٢- الضوء:

يؤثر الضوء في الكائنات الحية بأختلاف أنواعها:

أ- المملكة النباتية :

يعد الضوء عنصراً مهماً في نمو النبات من خلال الآتي:

١- يساعد النبات على القيام بعملية التركيب الضوئي وانتاج الكلوروفيل.

٢- يمتص النبات الطاقة من الضوء.

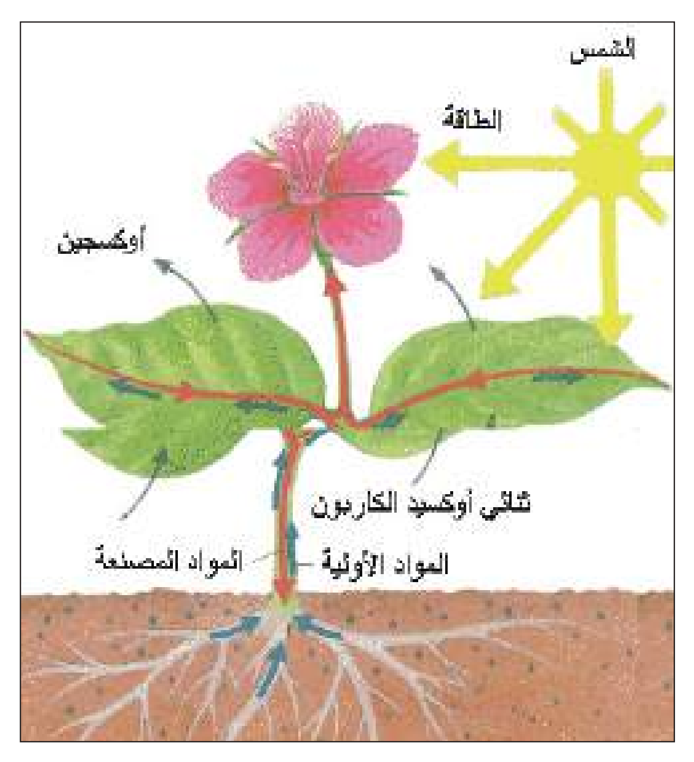
٣- يساعد الضوء في غلق المسامات وفتحها.

٤- يساعد الضوء على تكوين الأوكسجين الذي يساعد على النمو.

تقسم النباتات على اساس علاقتها بالضوء إلى مجموعتين:

١- نباتات محبة للضوء: نباتات تنمو بشكل ممتاز مع توفر مدة ضوئية جيدة كما هو الحال في الغابات المدارية.يلاحظ شكل (٧٩).

٢- نباتات غير محبة للضوء: نباتات تنمو مع قلة الضوء مثل الكثير من النباتات، لاسيما الزاحفة والسرخسيات يلاحظ شكل (٨٠).



شكل (٧٩) علاقة الضوء بالنبات



شكل (٨٠) نباتات غير محبة للضوء (ظليات)

٣- الرطوبة والتساقط:

أن الماء هو سر الحياة وهو الذي يوصل الغذاء داخل أنسجة وخلايا كل من النبات والحيوان ويشكل ٩٠٪ من المادة الحية في خلايا النبات ومن هذه الظواهر.

أ - ضباب الصحاري مصدر مهم للحياة النباتية في المناطق الجافة وشبه الجافة وكذلك يكون للندى دوراً مهماً في هذه المناطق.

نشاط : في حديقتك المنزلية أو الحدائق العامة نوعين من النباتات المحبة وغير المحبة للضوء حاول تميزها وتثبت أنواعها.

ب- تعد الأمطار والبرد والثلج من المصادر التي تزود الحياة النباتية البرية بالمياه وتعطي النبات شكلاً معيناً.

يقسم علماء النبات النباتات على أساس حاجتها للماء إلى:

أ - الرطوبيات: النباتات المحبة للرطوبة وهي التي جذوعها مغمورة بالمياه مثل نباتات المستنقعات كالبردي والغابات المدارية المطيرة الرطبة.

ب- المتغيرات: النباتات القادرة فسيولوجياً على العيش في بيئة ذات رطوبة في فصل وجفاف في فصل أخر مثل الحشائش والاشجار في مناطق الغابات المدارية.

٤- الريـــاح:

تشكل الرياح عاملاً مهماً في الحياة النباتية الطبيعية لدورها في توزيع وتكاثر ونمو النباتات.وفي الوقت ذاته لها دور في تدمير النمو من خلال الأذى الميكانيكي والفسيولوجي الذي تتركه على النباتات.

نشاط: في بيئتك المحيطة بعض أنواع النباتات غير موجودة بشكل كبير نقلتها الرياح لها بيّن أنواعها.



شكل (٨١) تأثير الرياح على النبات

ثانياً- التربة :

تعد التربة الوسط الذي تنبت فيه البذور وتنمو فيه جذورها، وتؤثر التربة في نمو النباتات أو تحديد نموها، وهي الموطن لكثير من الكائنات العضوية حيث يكون فيها النشاط الحياتي (منطقة الحياة)، كما تعد التربة الحلقة السرية (الحبل السري) الذي يربط عالم الجماد (ماء ، هواء ، صخور) وعالم الحياة (بكتريا ، نباتات، حيوانات ، إنسان) إذن فالتربة ليس وسطاً ساكناً بل وسط حيوي حافل بالحركة والنشاط وهي عامل مهم في حياة النباتات بفعل ما تحتويه من كائنات عضوية كثيرة وميكروسكوبية تعتبر جزءاً من المحيط الحيوي.

ثالثاً- التضاريس :

يؤثر الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر في الحياة الحيوانية والنباتية ويحدد نوعيتها وحجمها اذ إن ارتفاع خط الثلج الدائم في المناطق الجبلية ما بين المدارين، لاسيما في المنطقة الاستوائية يجعلها تمتاز بغطاء نباتي مختلف الاشكال،فضلاً على تكون أنواع من النباتات في مناطق

الوديان والمستنقعات ما بين السلاسل الجبلية.

إن لدرجة انحدار السلسلة الجبلية واتجاه السفح دوراً مهماً في نمو النباتات، إذ كلما زاد انحدار السفح قلَّ نمو النبات حتى تتحول السفوح الشديدة الانحدار إلى جرداء بسبب جرف التربة، كما أن السفوح المواجهة للاشعة الشمسية واتجاه الرياح المطيرة خارج المنطقة المحصورة بين المدارين تكون أكثر ملائمة لنمو النباتات من السفوح الواقعة في ظل المطر بسبب الجفاف.

رابعاً- الانسان والحيوان :

بالرغم من أن دور الإنسان محدود في تشكيل مملكة الأحياء إلا أن زيادة أعداد السكان والحاجة المتزايدة لمنتجات هذه المملكة اضطر الإنسان إلى مد يده إلى الطبيعة بشكل كبير من خلال اتجاهين هما:

١. اتجاه إيجابي بادخال سلالات نباتية طبيعية ومحاولة استزراعها والمحافظة على الثروات الحيوانية فيها، وأحياناً حمايتها يلاحظ الشكل (٨٢).
٢. اتجاه سلبي بتدمير ملايين من الكيلو مترات من الغلاف الحيوي من خلال قطع الغابات أو إحراقها أو الرعي الجائر فيها أو من خلال عمليات الصيد والتلوث البيئي الذي سبب في انقراض آلاف الأنواع النباتية والحيوانية.

يعد الجغرافيون النباتات أساساً في تحديد الاقليم الحيوي لان النبات ثابت تحت تأثير الظروف الطبيعية التي تكونه وتساعد في نموه وتكاثره.

نشاط: بيّن الاثر الايجابي والسلبي للإنسان في البيئة الطبيعية المحيطة بك في محافظتك.



شكل (٨٢) أرض مزروعة

الاقاليم الحيوية في العالم :

تصنف الاقاليم الحيويه في العالم على أساس النباتات ويمكن ان تصنف الاقاليم إلى:

أولاً : إقليم الغابات :

يمتد هذا الاقليم في نطاقات مختلفة من الكرة الأرضية في العروض المدارية والمعتدلة والباردة، وكانت مساحة الاقليم سابقاً تشكل نسبة ٢٥٪ من مساحة اليابس وبسبب التدمير وقطع

الغابات أصبحت تشكل نسبة ١٢٪ في عام ١٩٩٨ .وتصنف الغابات إلى الاصناف الآتية:

١- إقليم الغابات المدارية (الحارة):

يقع هذا الاقليم بين دائرتي عرض (٣٠° شمالاً وجنوباً) ويمتاز مناخه بارتفاع معدل درجة حرارته السنوي بحيث لا تقل عن (١٨م°) والمدى السنوي أقل من ٥م° وأمطاره غزيرة طوال العام وعلى أساسها تصنف هذه الغابات إلى الاصناف الآتية:

أ- إقليم الغابات المدارية المطيرة (الاستوائية):

هو إقليم غابات دائمية الخضرة، حار مطير طول العام تتراوح أمطاره بين (٢٥٠٠-٥٠٠٠ملم) وحرارته السنوية لا تقل عن ١٨°م ولا يقل المدى السنوي (٥م°).



شكل (٨٣) غابات مدارية مطيرة

١- الخصائص العامة:

١- يضم الاقليم أكثر من ١٠٠٠٠٠مئة ألف نوع .

٢- تتكون الغابة من عدة مستويات للحصول على الضوء حيث تحجب الشمس عن أرض الغابة، فتكون الغابة عبارة عن حديقة معلقة فوق اعمدة يتخللها سرابين مظلمة، إذ تكون اشجارها من ثلاث طوابق من الاشجار ترتفع إلى أكثر من (٥٠م) فوق أرض الغابة.

٣- تكثر في الغابة الاستوائية النباتات الطفيلية والمتسلقة.

٤- تتشابك المتسلقات مع الاشجار بحيث تصبح الغابة مظلمة.

٥- أشجارها دائمة الخضرة عريضة الأوراق وذات سيقان طويلة.

٦- تخلو الغابة من الحشائش والاحراش لعدم وصول الضوء إلى أرضية الغابة.

٧- صعوبة الحركة والتنقل لتشابك أشجارها .

٨- الحياة النباتية والحيوانية في هذه الغابات لا نظير لها في اي اقليم في العالم.

٩- تمتاز بعض ثمارها وازهارها بنموها فوق السيقان بدلاً من الفروع وهي ظاهرة شاذة في الاشجار.

١٠- أهم أشجارها الكافور والسيكويا وخشب الورد والمطاط وجوز الهند ونخيل الزيت والكاكاو والكيتار واللبان.

١١- تظهر في الغابة نباتات العكازيات التي تكون جذورها في الهواء فتحصل على غذائها والماء من رطوبة الهواء.

التوزيع الجغرافي

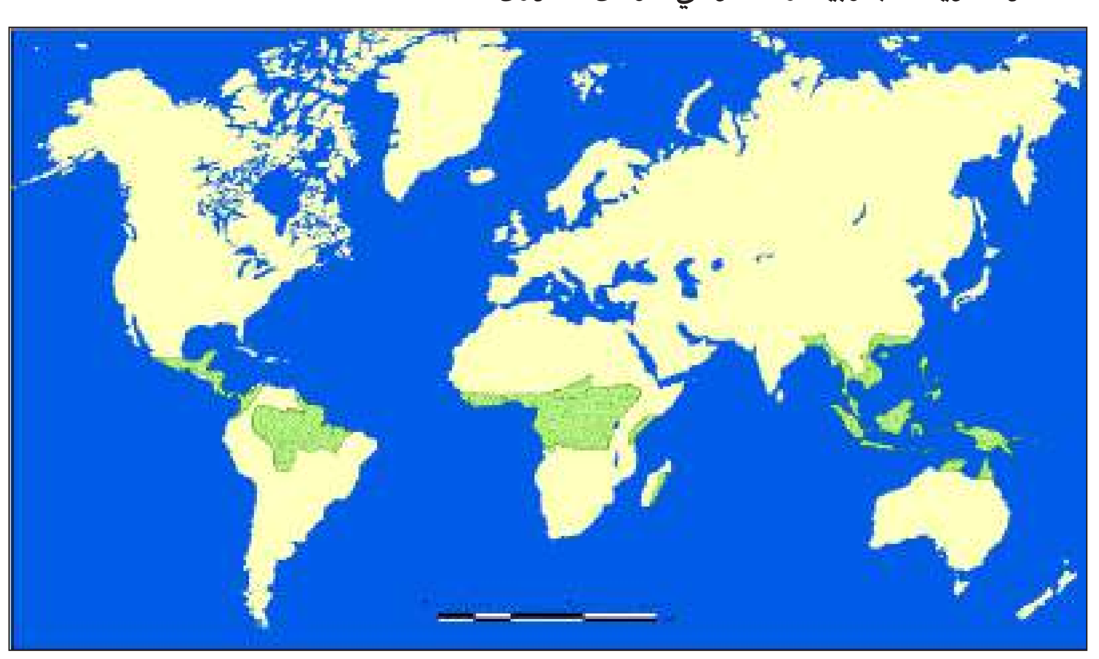
تتوزع الغابات الاستوائية في القارات الاتية لاحظ الشكل رقم (٨٤).

١- قارة آسيا: تنتشر هذه الغابات في إندونيسا ، الفلبين، بنكلادش).

٢- قارة أفريقيا: وينتشر الغابات في (غانا وحوض الكونغو وشمال مدغشقر)

٣- قارة أمريكا الوسطى: وتتركز في (السواحل الشرقية للقارة،وجنوب المكسيك)

٤- قارة أمريكا الجنوبية: وتنتشر في حوض الامزون.



شكل (٨٤) توزيع الغابات المدارية في العالم

ب - إقليم الغابات الموسمية :

تنمو هذه الغابات في المناطق المناخية الحارة الرطبة ذات الامطار الصيفية التي تصل أمطارها السنوية (٢٥٠٠ ملم) وتمتاز بارتفاع معدلات الحرارة السنوية فيها.

١- الخصائص العامة :

١- ارتفاع الاشجار وكثافتها في الغابة أقل من أشجار الغابات الاستوائية وأغلب أشجارها تسقط أوراقها وتتوقف خلال فصل الجفاف.

٢- تقل في هذه الغابة النباتات المتسلقة ويزداد نمو الشجيرات والاحراش لاختراق ضوء الشمس أشجار الغابة.

٣- أغلب أشجارها غير مثمرة، ومن أهمها الخيزران والصاج والكافور.

التوزيع الجغرافي :

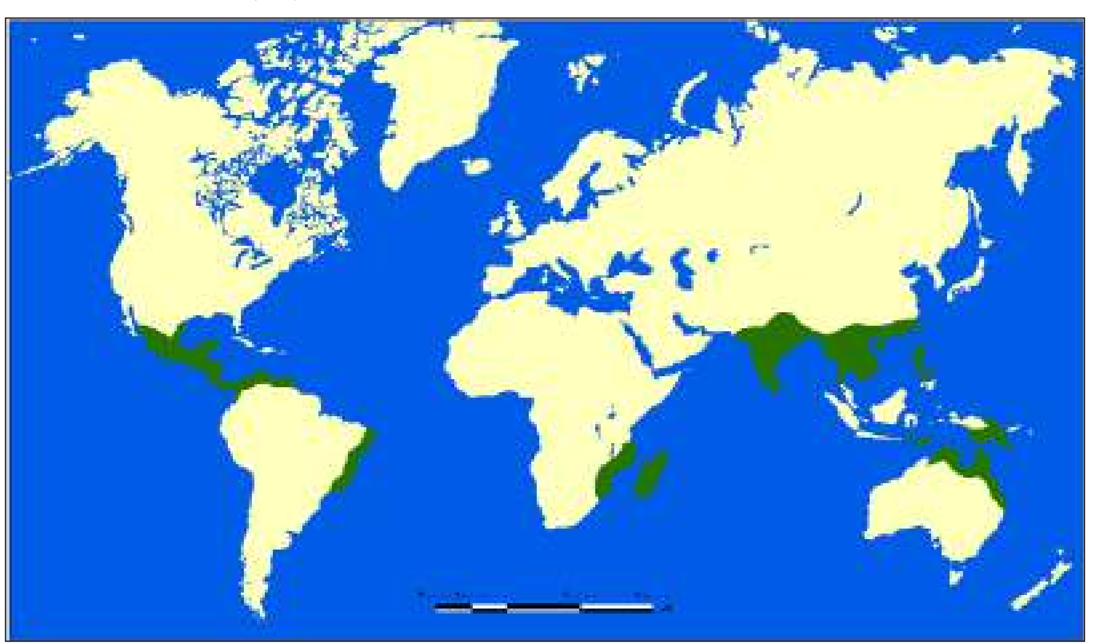
يظهر في الشكل (٨٦) أن إقليم هذه الغابات تنتشر في المناطق الاتية:



شكل (٨٥) غابات موسمية

١- قارة أمريكا الوسطى: في كوبا.
٢- قارة أمريكا الجنوبية: في كل من البرازيل وكولومبيا.
٣- قارة أفريقيا: في حوض الزمبيزي وهضبة تنزانيا وجنوب السودان.
٤- قارة آسيا: في شبه الجزيرة الهندية وبورما وتايلاند.
٥- قارة أستراليا: في مقاطعة كوينزلاند.

نشاط: قارن بين المجموعة النباتية للغابات الموسمية والغابات الاستوائية.



شكل (٨٦) توزيع الغابات الموسمية في العالم

جـ - إقليم الغابات الشوكية والاحراش :

يتميز هذا الاقليم مناخياً بارتفاع معدلات درجات الحرارة وطوال فصل الجفاف الذي يصل فيه إلى (٤-٥شهور) وامطاره قليلة التي تتراوح معدلاتها السنوية بين (٥٠٠-١٥٠٠ملم).

١- الخصائص العامة :


شكل (٨٧) غابات شوكية

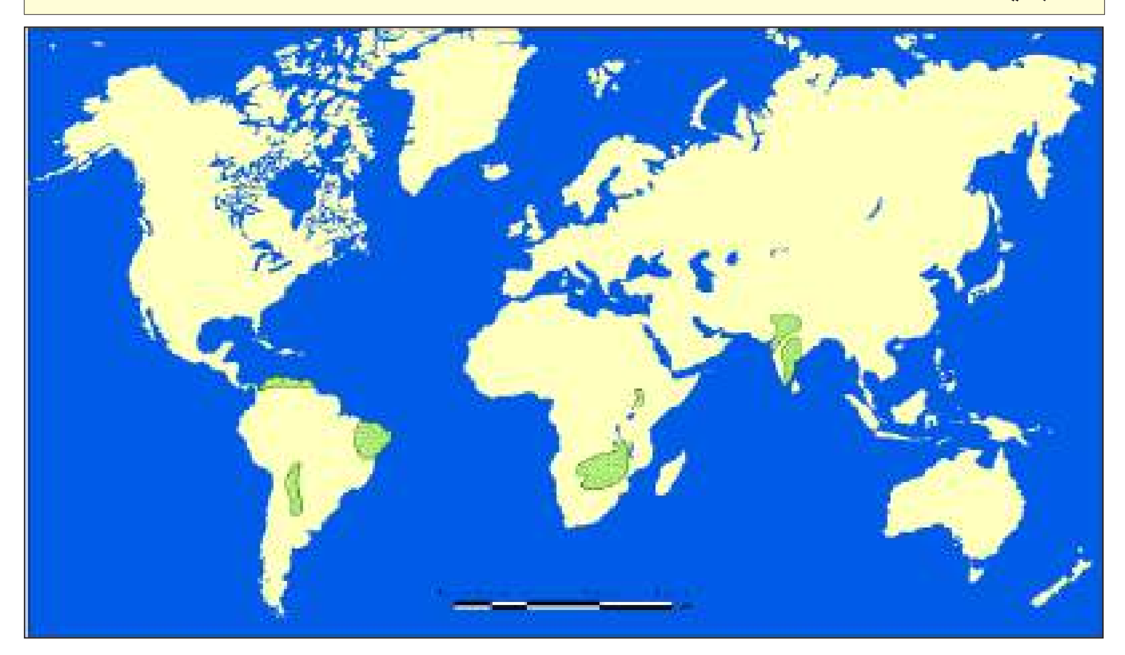
١- تمتاز أشجار الغابة بكونها متباعدة ومتساقطة الاوراق.
٢- أشجارها مقاومة للجفاف.
٣- تنفض أوراقها في فصل الجفاف.
٤- أوراقها صغيرة وأحياناً شوكية.
٥- تسمح أشجارها المتباعدة نمو غطاء من الحشائش.
٦- تنمو فيها أحياناً أشجار ذات أوراق عريضة.
٧- أهم أشجار غاباتها السنط والسلم والكيرونيات والصمغ والاثل والسدر.

التوزيع الجغرافي :

يبين الشكل (٨٨) أن هذه الغابة تنتشر في القارات الاتية:

١- قارة آسيا: في هضبة الدكن ونهري السند والكنج وتايلاند وسريلانكا وبورما.
٢- قارة أفريقيا: في موزمبيق وتنزانيا وإثيوبيا والسودان.
٣- قارة أمريكا الوسطى: في جزر الهند الغربية والمكسيك.
٤- قارة أمريكا الجنوبية: في أورغواي والارجنتين وفنزويلا وكولومبيا.

نشاط: قارن بين أقليم الغابات الموسمية وأقليم الغابات الشوكية والاحراش من حيث المملكة النباتية.


شكل (٨٨) توزيع الغابات الشوكية والاحراش في العالم

٢- إقليم الغابات المعتدلة :

تنتشر هذه الغابات في المناطق المعتدلة الحرارة بين دائرتي عرض ٣٠°-٤٠° شمالاً وجنوباً وتقسم إلى قسمين هما :

أ- إقليم الغابات المعتدلة المطيرة :

يقع هذا الاقليم في مناطق ذات الامطار الدائمية التي يبلغ معدلها السنوي (١٠٠٠-١٥٠٠ملم) وأرتفاع درجة حرارته صيفاً واعتدالها شتاءً.



شكل (٨٩) أشجار الغابات المعتدلة المطيرة

١- الخصائص العامة :

١- تتداخل أشجاره بعضها مع بعضها الاخر.

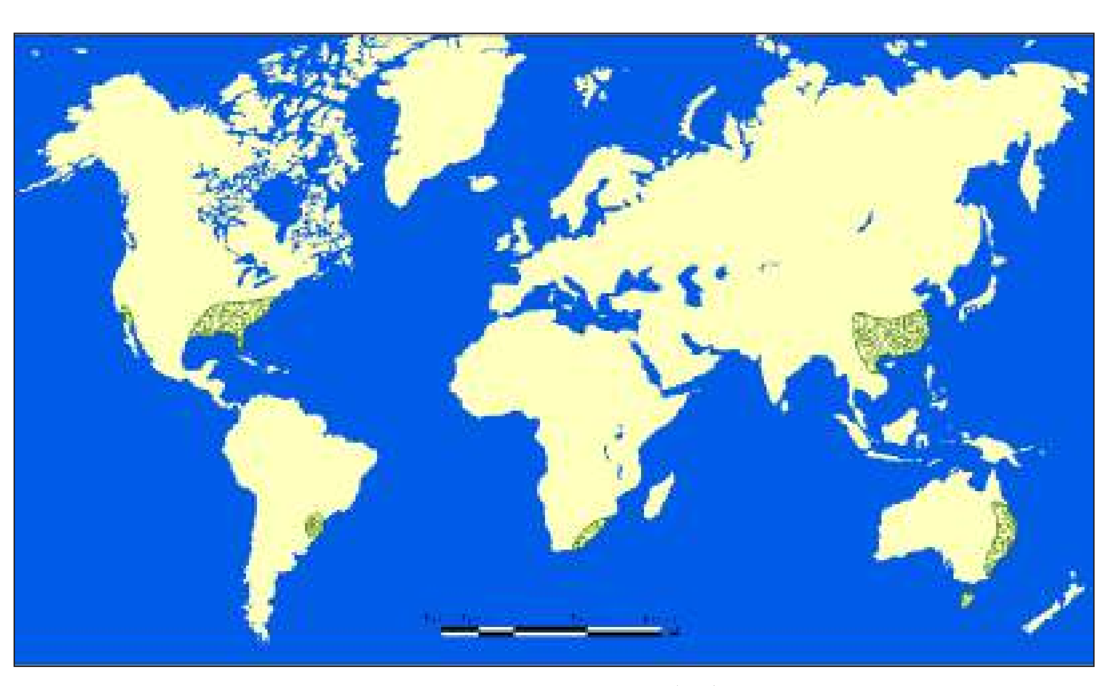
٢- أشجارها بعضها نفضية وأخرى دائمة الخضرة.

٣- تنمو فيها الشجيرات والسراخس.

٤- تنتشر فيها نباتات المستنقعات.

٥- أهم أشجارها البلوط والسرو والجوز والصنوبر والزان والاسفندان والشوكران..

نشاط: قارن بين أقليم الغابات المدارية وأقليم الغابات المعتدلة من حيث المملكة النباتية.



شكل (٩٠) توزيع الغابات المعتدلة في العالم

ب- غابات البحر المتوسط

تقع غابات هذا الاقليم في المناخ المتوسطي ذي الامطار الشتوية التي تتراوح معدلاتها السنوية بين (٥٠٠-١٠٠٠ملم) وحرارته المرتفعة صيفاً والمعتدلة شتاءً:

الخصائص العامة :


شكل (٩١) شجيرات البحر المتوسط

اشجارها دائمة الخضرة وبعضها نفضية.

١. أشجارها متوسطة الارتفاع واخرى قصيرة.
٢. تنمو فيها الاحراش الكثيفة وشجيرات واشجار كثيفة.
٣. أهم أشجارها البلوط وأشجار الارز واشجار اليوكالبتوس والسرو والصنوبر والزان والجوز والزيتون والفلين.

نشاط: قارن بين خصائص الغابة المعتدلة المطيرة والغابة في اقليم البحر المتوسط

التوزيع الجغرافي :

تتوزع هذه الغابات في نطاق يمتد في حوض البحر المتوسط في قارات آسيا وأفريقيا وأوربا والجهات الجنوبية من استراليا ووسط شيلي وأرغواي في أمريكا الجنوبية وجنوب غرب الولايات المتحدة الامريكية يلاحظ الشكل (٩٢).


شكل (٩٢) توزيع غابات البحر المتوسط في العالم

٣-أقليم الغابات الباردة :

يضم الأقليم الغابات النفضية والغابات الصنوبرية

أ - الغابات النفضية :

تقع هذه الغابات بين دائرتي عرض(٤٠°-٦٠° شمالاً) يمتاز هذا الاقليم بأن امطاره طول العام (٧٥٠-١٥٠٠ ملم) وشتاءهُ بارد وصيفه طويل يتراوح من (٥-٧ أشهر) معتدل الحرارة وترتفع درجة حرارته إلى (١٥م°).


شكل (٩٣) أشجار نفضية

الخصائص العامة :

أ - أشجاره نفضية مزهرة صيفاً وجافة شتاءً .

ب- أشجار الاقليم صلبة.

جـ - قلة تنوع أشجاره وعرض أوراقها.

د - تحتوي الغابة على الاعشاب والشجيرات.

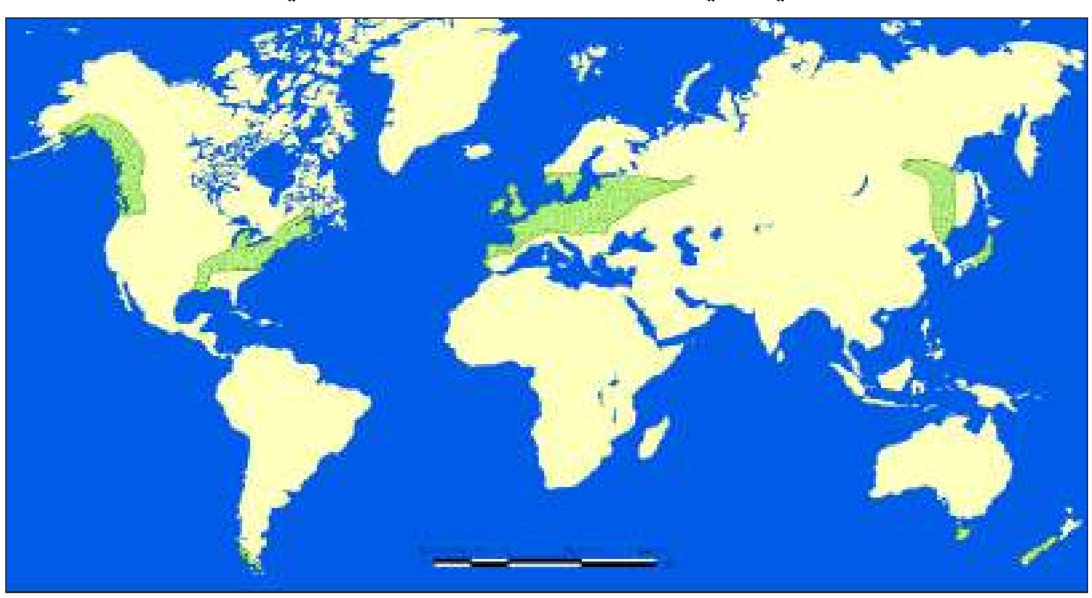
هـ- أهم نباتاته نبات القسطل والزان والبوران والبلوط والجوز.

التوزيع الجغرافي :

يبين الشكل (٩٤) ان هذه الغابات تنتشر في القارات الشمالية اضافة إلى أمريكا الجنوبية ومن أهم مناطق انتشارها:

١- قارة آسيا: في منشوريا واليابان وشرق روسيا.   ٢- قارة اوربا: في فرنسا.

٣- قارة أمريكا الجنوبية: في شيلي.   ٤- قارة أمريكا الشمالية: في الولايات المتحدة وكندا.


شكل (٩٤) توزيع الغابات النفضية في العالم

ب-الغابات الصنوبرية أو المخروطية :


شكل (٩٥) غابات صنوبرية

تنتشر الغابات الصنوبرية بين دائرتي عرض ٤٥-٦٠° شمالاً وتقع ضمن المناخات الباردة ذات شتاء قارص البرودة طويل (٧-٨ أشهر) درجة حرارته أقل من الصفر المئوي وصيفها معتدل الحرارة يمتد بين (٤-٥) أشهر لاتزيد درجة حرارته عن (١٠م°) ومعدل الحرارة السنوي (٥م°) وامطار هذا الاقليم قليلة تتراوح بين (٢٥٠-٧٥٠ملم).

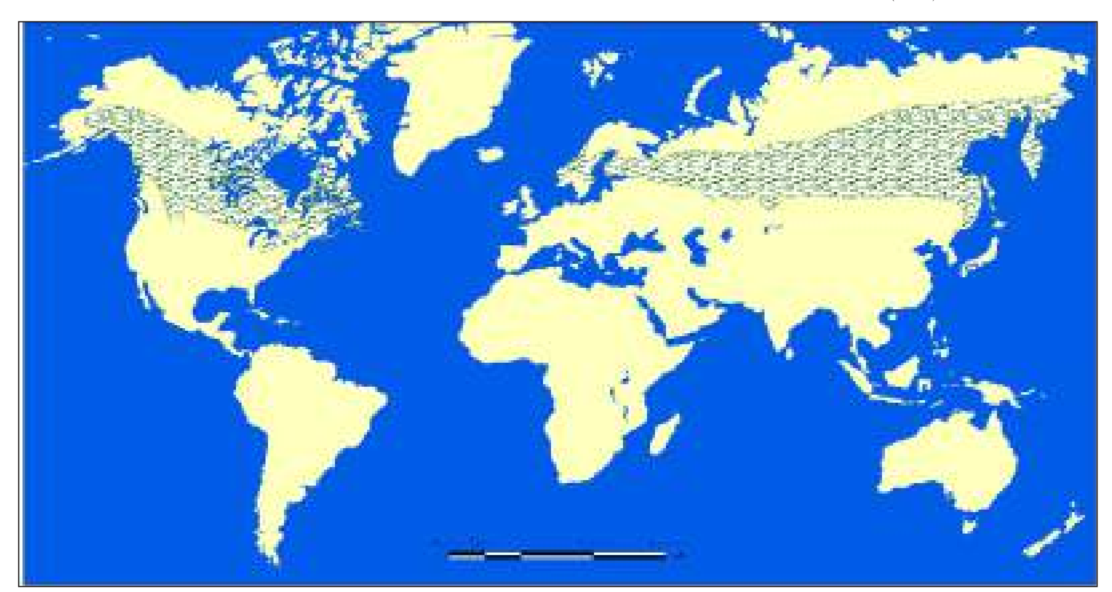
الخصائص العامة :

١- تمتاز الغابة الصنوبرية بشكلها المخروطي واوراقها شوكية دائمية الخضرة
٢- جميع اشجارها مغطاة بلحاء سميك لمقاومة الصقيع.
٣- اشجارها متنوعة ولينة.
٤- تمتاز الغابة بكثافة أشجارها ولذلك تقل فيها النباتات الأرضية.
٥- من اهم اشجارها شربين والدوقلاس.

نشاط: قارن بين خصائص الغابات النفضية والصنوبرية وتوزيعها الجغرافي.

التوزيع الجغرافي :

تظهر هذه الغابات في نطاق يمتد من شمال دائرة عرض ٤٥° شمالاً من أمريكا الشمالية حتى شرق آسيا مروراً بأوربا وهذا يشمل كندا والسويد والنرويج وفلندا وبريطانيا وروسيا في سيبيريا يلاحظ الشكل (٩٦).


شكل (٩٦) توزيع الغابات الصنوبرية في العالم

ثانياً: إقليم الحشائش :

نباتات حولية يتوقف نموها في الفصل الجاف وتنمو مرة أخرى في الفصل الممطر، وتتوزع مابين المناطق المطيرة والصحاري وهي على أنواع:

١- حشائش السفانا :

حشائش طويلة كثيفة تتداخل معها بعض الاشجار والشجيرات ،ومن الصعب اختراقها وتزداد كثافةً كلما اتجهنا نحو الغابة المدارية وتنتشر هذه الحشائش في المناطق المدارية الرطبة ذات الامطار الصيفية التي تعجز عن نمو الغابات ولاتقل حرارة أي شهر فيها عند (١٨م°) وأمطارها تتراوح بين (٥٠٠-١٣٠٠ملم).



شكل (٩٧) حشائش السفانا

أنواع السفانا:

هناك ثلاثة أنواع من السفانا:

١- السفانا الرطبة: حشائش طويلة يصل ارتفاعها (٥ م)متداخلة مع أشجار دائمة الخضرة تنمو في منطقة تزيد أمطارها على ١٢٠٠ ملم.

٢- السفانا الجافة: حشائش تنمو في أمطار تتراوح بين (٦٠٠-١٢٠٠ملم). ولايزيد ارتفاع حشائشها على (١-٢م).

٣- السفانا الشوكية: أعشاب تنمو في أمطار تتراوح كميتها بين (٢٠٠-٧٠٠ملم).

التوزيع الجغرافي :

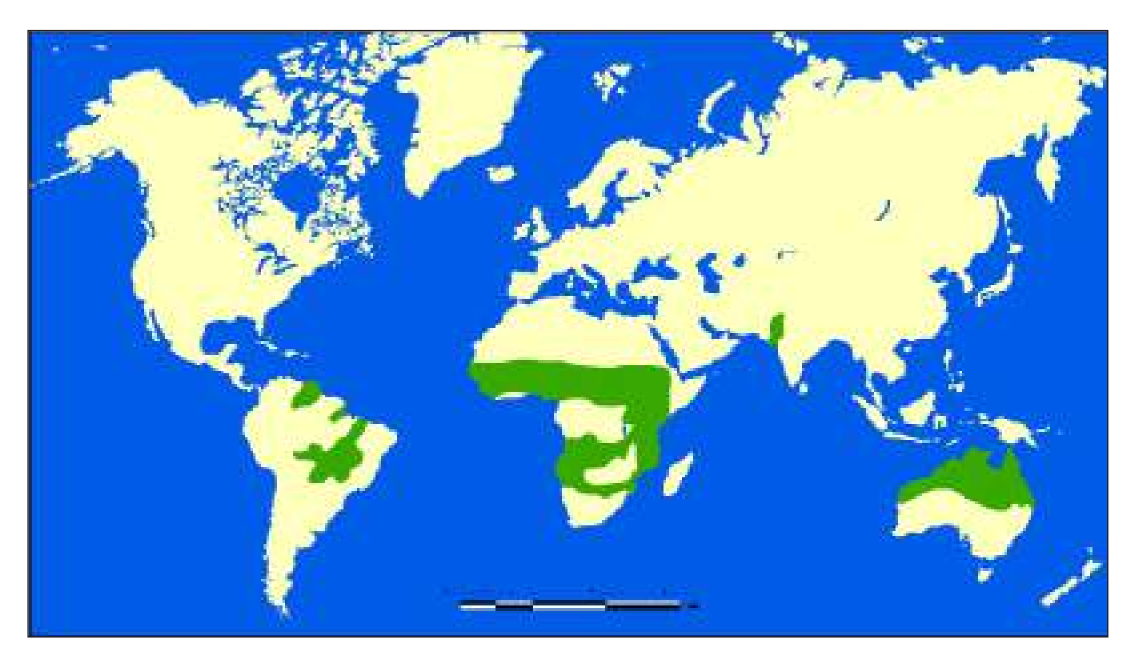
يتبين من الشكل (٩٨) أن السفانا تنتشر في المناطق الاتية:

١- قارة آسيا: في هضبة الدكن وجنوب شرق آسيا.

٢- قارة أفريقيا: في جنوب السودان والحبشة.

٣- قارة أمريكا الجنوبية: في هضبة البرازيل وغويانا.

٤- قارة أستراليا: في مناطق واسعة من شمالها.



شكل (٩٨) توزيع إقليم الحشائش في العالم

٢-إقليم السهوب :

ينتشر هذا الاقليم في المناخات القارية الحارة صيفاً التي تتراوح درجة حرارتها (١٥-٢١م ْ) والمنخفضة شتاءً بحيث تصل إلى الصفر المئوي،ويقل التساقط المطري السنوي عن (٦٠٠ ملم).

الخصائص العامة :

١- إقليم يكاد يخلو من الاشجار لقلة التساقط وأعشابه قصيرة.

٢- إقليم حشائشهُ خشنة يتكيف مع مدى حراري كبير.

٣- تنقسم حشائش السهوب إلى قسمين هما :

١. البراري: التي تنمو فيها حشائش كثيفة مرتفعة (٣م) وتختلط مع بعض الاشجار وتتراوح كمية التساقط فيها بين (٧٥٠ -١٠٠٠ملم).

٢. الاستبس وهي حشائش قصيرة تنمو بشكل قليل لايتجاوز ارتفاع حشائشها عن (١,٥-٢م) وتنمو في أمطار بين (٢٥٠-٥٠٠ملم) و تخلو من الاشجار.



شكل (٩٩) السهوب

نشاط: قارن بين خصائص إقليم السفانا والسهوب من حيث المجموعتان النباتية والحيوانية.

التوزيع الجغرافي :

يتوزع أقليم السهوب في مختلف قارات العالم على وفق الاتي:

١. قارة أفريقيا: في الهضبة الافريقية.

٢. قارة آسيا: في جنوب غرب سيبيريا.

٣. قارة أمريكا الشمالية: في إقليم البراري.

٤. قارة أمريكا الجنوبية: في إقليم البمباس.

٥. قارة أستراليا: في حوض ميري ودارلنج.

ثالثاً: إقليم الصحاري :

هناك نوعان من الصحاري هما :الصحاري الحارة والصحاري الباردة:

١- إقليم الصحاري الحارة (المدارية وشبه المدارية).

إن أحوال المناخ والتربة لاتساعد على قيام حياة نباتية وحيوانية في مناطق الصحاري الحارة المدارية إلا الحيوانات القادرة على تحمل تلك الاحوال ومقاومتها للجفاف والتطرف الشديدين.

تمتاز الاقاليم الصحراوية الحارة بارتفاع درجات حرارتها حيث تصل في فصل الصيف إلى أكثر من (٥٥م°) وبارتفاع المدى الحراري اليومي وقلة تساقط الامطار وتذبذبها بحيث لايزيد على (١٢٥ملم) ولذلك تكون استفادة النبات منها قليلة.

شكل (١٠٠) نباتات صحراوية

الخصائص العامة :

١. نباتات هذا الاقليم من النباتات الجافة و الحولية.

٢. نباتات قصيرة القامة (قزمية).

٣. معظم نباتاته تنمو في فصل المطر وتنتهي في الفصل الجاف.

٤. تمتاز نباتات الاقليم بلحاء سميك وأوراق إبرية أو شمعية تنتمي في الغالب إلى عائلة الصنوبريات.

٥. ضم الغطاء النباتي في هذا الاقليم أنواعاً عديدة من النباتات الفصلية النمو والدائمية ذات الجذور العميقة ومنها الشوكيات والخازنة للمياه والمقاومة للملوحة.

نشاط: قارن بين أقليم الصحارى الباردة وأقليم الصحارى الحارة من حيث المملكة النباتية.

التوزيع الجغرافي :

تظهر الصحاري الحارة في الغالب بين دائرتي عرض(٢٠-٣٥°)شمالاً وجنوباً في قارات آسيا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية وأمريكا الشمالية.

٢- إقليم الصحاري الباردة (التندرا)



شكل (١٠١) نباتات التندرا

يسود هذا الاقليم المناخ شبه القطبي الذي يمتاز بقصر فصل النمو فيه بحيث لايتجاوز ثلاثة أشهر ولاتزيد درجة حرارته عن (١٠م°) بينما فصل الشتاء طويل قارص البرودة تصل درجة حرارته إلى (-٥٠م°) تحت الصفر وتسقط الثلوج فيه خلال فصل الشتاء.

الخصائص العامة :

١. تكثر الطحالب وحشائش البحر قرب شواطئ البحار وتغلب عليها صفة الاعشاب.
٢. تنمو النباتات على السفوح الجبلية المواجهة للاشعة الشمسية.
٣. تنمو النباتات الجبلية فوق الترب الطينية .
٤. تمتاز نباتات هذا الاقليم بقصر جذورها وسيقانها وحجم أوراقها.
٥. تنمو نباتات مستنقعية بعد ذوبان الثلوج.
٦. أهم أشجارها السعديات والاشنات و الحزازيات والنباتات العشبية.

التوزيع الجغرافي :

تنتشر الصحاري الباردة في نطاق يمتد من أمريكا الشمالية وأوربا وآسيا.

نشاط: انظر إلى الإقليمين الصحراويين المداري والتندرا وبين أوجه الاختلاف في نوعية الأشجار والحيوانات بينها.

أسئلة الفصل الرابع

س١/ عرف ما يأتي:

١. الاقليم الحيوي　　٢. الغابات الموسمية　　٣. الغلاف الحيوي

٤. السفانا الجافة　　٥. الغلاف الحيوي.

س٢/ علل ما يأتي:

١. انتشار الكائنات الحية النباتية والحيوانية داخل البيئة المائية في المنطقة المدارية.

٢. تأثير درجة الحرارة على الوظائف الطبيعية للنبات.

٣. تزداد حشائش السفانا كلما اتجهنا نحو الغابة المدارية.

٤. لِسمك التربة تأثير على نوعية النباتات.

٥. يتباين دور الانسان بين الايجابي والسلبي في تأثيره على المملكة النباتية.

٦. يعد الضوء عنصراً مهماً في نمو النباتات.

س٣ / املأ الفراغات بما يناسبها:

١. تقسم الكائنات الحية في الغلاف الحيوي إلى كائنات .... و .... و ....

٢. تصنف النباتات على أساس مدة عمرها إلى .... و ....

٣. يقسم إقليم الغابات الباردة إلى صنفين هما .... و ....

٤. تقسم النباتات على أساس علاقتها بالضوء إلى مجموعتين هما : .... و ....

٥. من الخصائص العامة لاقليم الغابات الموسمية .... و ....

س٤/ وزع جغرافياً كلّاً من:

١– الغابات الاستوائية　　٢– إقليم السهوب　　٣– المجموعات الحيوانية البحرية

٤– أقليم الغابات المعتدلة المطيرة　　٤– إقليم ألتندرا　　٥– الغابات المعتدلة الباردة .

س٥/ وضح باختصار الخصائص العامة لاقليم الغابات بنوعيها المعتدلة المطيرة وغابات البحر المتوسط.

س٦/ وضح اثر التأثيرات المناخية والبيئية على الغلاف الحيوي.

الفصل الخامس

التربة

التربة هي تكوين طبيعي في تطور مستمر، وقد صنعتها الطبيعة بعمليات فيزيائية وبتفاعلات كيميائية وحياتية بين الغلاف الصخري والغلاف الغازي والمجال الحياتي للنباتات والحيوانات وجعلتها الوسط الملائم لإنتاج المحاصيل الزراعية التي يستخدمها الإنسان لغذائه أو لكسائه أو لبعض من مصنوعاته.

عوامل تكوين التربة:

تتكون التربة عادة في الطبقة السطحية من قشرة الأرض نتيجة تفاعل مجموعة من العوامل الطبيعية المختلفة، وعلى الرغم من انه لكل عامل دوره المميز إلاّ أنها تعمل متلازمة ويكمل كل منها عمل الآخر في تأثيره على عمليات تكوين التربة.

و قبل التطرق إلى موضوع التربة وعوامل تكوينها لا بد من ان نميز هنا بين علم التربة (البيدولوجيا Pedology) وبين (جغرافية التربة Pedogeography)، والاول يعني دراسة التربة دراسة بحتة، ومن فروعه علم نشأة التربة (أي دراسة أصل و تطور التربة)، وعلم تكوين التربة (أي دراسة تشكيل التربة وتكوينها من المواد الأصلية).

أما جغرافية التربة فتهتم بالدراسة الجغرافية للتربة من حيث توزيعها الجغرافي في العالم و العوامل الطبيعية و الحيوية المرتبطة بهذا التوزيع، فضلاً عن العوامل الجغرافية المؤثرة في تكوين التربة، وهذا ما يهم الجغرافي، ولذلك سنحاول في هذا الفصل أن نحصر دراستنا من وجهة النظر الجغرافية وعلى النحو الآتي:

أولاً: عوامل تكوين التربة:

١- المواد الصخرية الأصلية المشتقة منها التربة:

يقصد بالمواد الصخرية الأصلية المواد التي تحولت بفعل عوامل التجوية إلى مفتتات يحولها تدريجياً إلى تربة تتداخل فيها العوامل المناخية والنباتية وأشكال الحياة العضوية الأخرى. وتختلف خصائص التربة تبعاً للمواد الأصلية المشتقة منها، نظراً لأن هذه المعادن تؤثر في ملائمة التربة لحياة النبات، ومن ثم نجد إن التربة المشتقة من مادة أصلية غنية بالكالسيوم تكون أفضل من المواد المشتقة من صخور حمضية.

٢- المناخ:

يعد المناخ من أكثر العوامل تأثيراً في تكوين التربة، فمن المعلوم أن الحرارة والتساقط هما أهم عنصرين مناخيين يؤثران في تكوين التربة لما لهما من دور كبير في تحويل الصخور إلى مادة أصل التربة، وكذلك في تحويل هذه المادة إلى تربة حقيقية، وبذلك يكون تأثير المناخ في تكوين التربة مباشراً و غير مباشر، فالأول عن طريق درجات الحرارة والتساقط، أما الثاني فهو عن طريق النباتات الطبيعية و معالم السطح، وعمليات التجوية الصخرية والتحلل العضوي تزيدان في المناخات الرطبة و تقلان في الصحاري الجافة أو القطبية.

٣- التضاريس و طبيعة الانحدار:

تؤثر التضاريس في تكون التربة وتطورها بشكل غير مباشر من خلال تأثيرها في أحوال المناخ من حيث درجات الحرارة و التساقط، فضلاً عن حركة الماء على سطح التربة و في داخلها، فالتضاريس العالية تقلل من درجات الحرارة و تزيد من الأمطار الساقطة، فضلاً على ما يصاحب هذه التضاريس من نسبة عالية من الغيوم مما ينجم عنه قلة ما يصل من إشعاع شمسي فتقل معها كميات مياه التربة المفقودة بوساطة التبخر-نتح، أما بالنسبة إلى الانحدار فأنه يلعب دوراً ثانوياً من خلال درجة الانحدار وأثرها في تحديد سمك الترب، فترب المنحدرات تكون ضحلة وغير متطورة بسبب عمليات التعرية المائية، على العكس من الترب في المناطق المستوية إذ تتصف بسماكتها وتطورها بشكل عام.

شكل (١٠٢) تأثير الامطار على انجراف التربة في المناطق المنحدرة

٤- الكائنات الحية (النباتية والحيوانية):

تكون أشكال الحياة التي تعيش في التربة وعلى سطحها مصدر مكوناتها العضوية، وتتكون من مجموعتين رئيستين أحدهما مجموعة النباتات، والأخرى مجموعة الحيوانات، وتعد النباتات أهم الأحياء بالنسبة إلى تطور التربة فالنباتات بعد تحللها تضيف للتربة المواد العضوية ومن ثم الدبال، إذ تؤثر النباتات على إعادة دورة العناصر الغذائية بين سطح التربة وبقية مقطعها، إذ تقوم جذور النباتات بامتصاص العناصر الغذائية من مقطع التربة وإيصالها إلى أعالي النباتات وعند سقوط الأوراق والأغصان على سطح التربة وتفسخها تنطلق العناصر الغذائية لتكون جاهزة للنبات قرب السطح.

أما بالنسبة إلى مجموعة الحيوانات فهي الأحياء المجهرية والديدان والحشرات والرخويات والقوارض المختلفة وغيرها، وتكمن أهمية هذه الكائنات في تكوين التربة من خلال تحليل المواد العضوية الاولية وتحويلها الى دبال ومواد عضوية أخرى.

يتكون الدبال (Hums) من المواد العضوية فهي المخلفات الميتة للنباتات بالدرجة الرئيسة وللحيوان بالدرجة الثانوية وتوجد بأشكال مختلفة وبمراحل مختلفة من الانحلال، وهو الذي يكون فعلا القسم العضوي من التربة لأنه يكون القسم الصلب الذي يتخلف من عمليات الانحلال، ويكون غامق اللون وخفيف الوزن وبدون تكوين كيميائي محدد ومستمر التغيير بالعمليات التي تشارك في تكوينه.

٥- الزمن:

تتصف عمليات تكوين التربة ببطئها الشديد و لكنها مستمرة دائماً، وتتعرض التربة إلى تغيرات كبيرة بمرور الزمن بسبب تغيير العوامل المكونة لها، ولذلك فإن طبيعة الخصائص الفيزياوية والكيمياوية للترب تعتمد إلى درجة كبيرة على المدة الزمنية اللازمة لتكوينها، ويختلف عامل الزمن في تكوين التربة تبعاً لاختلاف الصخور المشتقة منها فتكوين التربة فوق صخور صلبة قد يستغرق مئات الآلاف من السنين بينما يستغرق ذلك وقتاً أقل فوق الصخور اللينة، كما أن مدى تعرض التربة إلى عمليات التعرية بوساطة الأمطار هو الآخر يحدد زمن تكوين التربة وتطورها، فالترب في المناطق الجبلية المنحدرة بشدة تبقى ترباً ضحلة وفي طور الشباب وليس لها مقطع مميز مهما طال عليها الزمن؛ أما الترب الأراضي المنبسطة متميز بترب غاية في القدم مما قد يجعلها قليلة الخصوبة في بعض المناطق بسبب مرور الآلاف السنين على عمليات غسلها و إزالة عناصرها بفعل المياه، أما في السهول الفيضية على طول أودية الأنهار فأن التربة تكون فيضية متجددة الشباب والخصوبة بما يترسب عليها من إرسابات في مواسم الفيضان، وتعد من أخصب الترب في العالم.

٦- الإنسان:

ينحصر دور الإنسان في كونه عاملاً مغيراً للتربة أكثر من كونه عاملاً مهما في تكوينها، وقد زاد أثر الإنسان في تغير التربة في القرنين الأخيرين، إذ زاد عدد السكان بصورة سريعة، ما أدى إلى زيادة الطلب على الغذاء، ومن ثم زيادة استغلاله للأرض و التأثير عليها، وقد أنحصر دور الإنسان في البداية عن طريق قطع الأشجار ثم الزراعة فاستخدام الري و استخدام المخصبات و الأدوات الزراعية ووسائط النقل و الحراثة.

وقد غير الإنسان الكثير من صفات التربة الطبيعية بل انه تدخل في تعديلها، من أجل زيادة الإنتاج، وكما قام بمحاولات للتحكم بخصوبة التربة وتركيبها، وهذا ما يعرف باستصلاح الأراضي، وقد قام بذلك ليغير التربة في أي بيئة زراعية لما يتلاءم مع منتجاته الزراعية، فبواسطة الطرق الزراعية الحديثة استطاع الإنسان أن يغير في تركيب التربة وعن طريق إضافة المخصبات زاد من خصوبتها. وعندما قام الإنسان بري الأراضي الزراعية ازدادت نسبة الملوحة فيها، وزاد فقر التربة وقلت قدرتها على الإنتاج في مناطق كثيرة لا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة، وعن طريق الحراثة الخاطئة و العشوائية، وبهذا يمكننا القول بأن دور الإنسان أما أن يكون سلبي و أما أن يكون ايجابيا في التأثير في التربة و تغيير خصائصها.

التربة وسط حي: ان غراما واحدا من التربة يحتوي على مليار بكتريا ومليون حيوان آحادي الخلية ومليون من الحيوانات الفطرية، ومائة ألف من الطحالب.

نشاطات علمية

نشاط (١): ارسم على قطعة من الكارتون شكلاً للعوامل المسيطرة على تكوين التربة وأعط كل عامل لوناً معيناً.

نشاط (٢): بإمكانك تحديد مادة أصل تربة منطقتك أهي مادة أصلية أم أنها مادة منقولة؟ وإذا كانت منقولة فما هي عوامل نقلها؟ اكتب تقريراً جغرافياً عن ذلك؟ مستعيناً بمكتبة المدرسة.

نشاط (٣): قم بزيارة إلى منطقة زراعية وسجل أهم الممارسات البشرية السلبية تجاه تربة هذه المنطقة.

ثانياً: عوامل التمييز بين الترب المختلفة:

يتوقف التمييز بين الخصائص المختلفة للترب على عوامل عدة، أهم هذه الخصائص هي: الخصائص الفيزياوية، و الخصائص الكيمياوية. و فيما يلي دراسة مختصرة لكل منهما: وقبل التطرق إلى الخصائص الفيزياوية و الكيمياوية لا بد من معرفة قطاعات التربة:

مقطع التربة: هو القطاع الرأسي في التربة الذي يبين تتابع مختلف طبقاتها أو آفاقها من سطح التربة حتى الصخر الأصلي، و يرجع هذا التتابع في طبقات التربة إلى تضافر العمليات المختلفة التي تدخل في تكوين التربة، وفي إعطائها خصائصها المميزة.

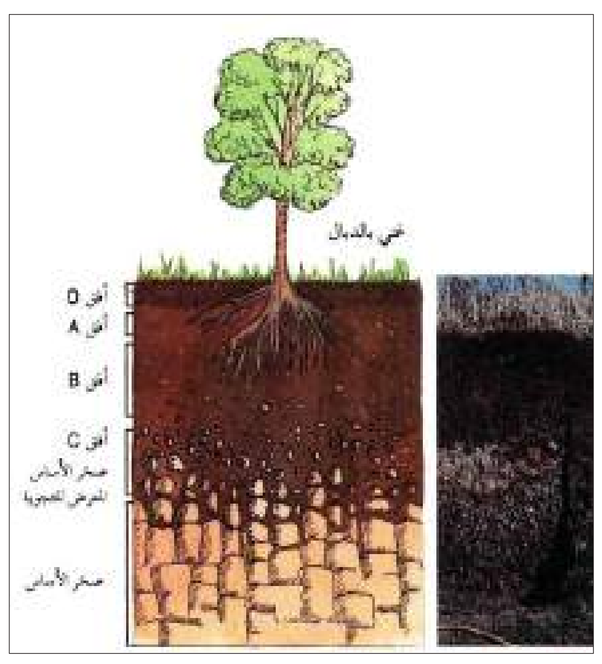
تتألف التربة من طبقات مختلفة السماكة تدعى بـ (آفاق التربة) تتميز عن بعضها بألوانها، ومكوناتها، وخصائصها، فلكل قطاع رأسي مكون من آفاق التربة متتابعة رأسياً من سطح الأرض إلى الداخل وعلى النحو الأتي:

١. الأفقين (٠) و (A): وهو أفق الغسيل الذي تنتقل منه المواد القابلة للذوبان في الماء إلى الأسفل، وهو غني بالدبال.

٢. الأفق (B) و هو أفق الترسيب الذي تتجمع فيه المواد المنقولة من الأفق الذي يعلوه.

٣. الأفق (C) ويتكون من مادة الصخر الأم التي اشتقت منه التربة، أو نقلت إليه رواسب وضعت فوقه، وهو لا يفقد ولا يكتسب أي مادة من الأفق الذي يعلوه.

٤. الأفق (D) و هي طبقة الصخور الأصلية التي لم تتأثر بالتفكك أو التحلل.



شكل (١٠٣) مقطع يوضح آفاق التربة

١- الخصائص الفيزياوية للترب: تكتسب دراسة الخصائص الفيزياوية للتربة أهمية كبيرة و بالأخص منها الخصائص التي ترتبط باستعمالات التربة الزراعية، وتبدو أهمية التعرف على هذه الخصائص في عمليات فلاحة التربة والري والتسميد ومحتواها من الماء ومدى جاهزيتها للنباتات وكذلك محتواها من الهواء و العناصر الغذائية وأهميتها في نمو جذور النباتات وقدرتها على الانتشار، وكذلك التأثير في درجة حرارة التربة. وتتمثل الخصائص الفيزياوية بما يلي:

أ- قوام التربة (نسجة التربة):

يقصد بقوام التربة حجم الحبيبات التي تتألف منها التربة، فأذا كان قوام التربة خشناً جداً أي يتكون من حبيبات الرمل الخشنة الكبيرة الحجم فإن نفاذية التربة للمياه تكون كبيرة وسريعة، ومن ثم تكون دائما متعطشة للمياه. وعلى العكس اذا كان قوامها دقيقاً جداً أي تتكون من حبيبات

الصلصال الدقيقة فإن التربة تصبح متماسكة وتقل مسامتها، ومن ثم تقل نفاذيتها للمياه، وإذا تشبعت بالمياه أصبحت لزجة، وإذا جفت فإنها تتحول الى كتل مندمجة صلبة، ولذلك تعد هذه التربة صعبة في العمليات الزراعية.

وأما التربة ذات القوام المتوسط وهي التربة الطفيلية، فإن حبيباتها تكون متوسطة الحجم ومعتدلة في مساميتها ونفاذيتها للمياه، وعلى ذلك فهي أنسب الترب صلاحية للزراعة. ويمكن تقسيم الترب حسب نسجتها على ثلاث مجاميع رئيسة هي:

مسامية ونفاذية التربة: وهما صفتان مهمتان للغاية بالنسبة للخصائص الزراعية والصناعية فالمسامية هي مجموع حجم الفراغات الموجودة في التربة وتشمل النسبة المئوية لحجم هذه الفراغات بالنسبة الى الحجم الكلي لنموذج التربة.

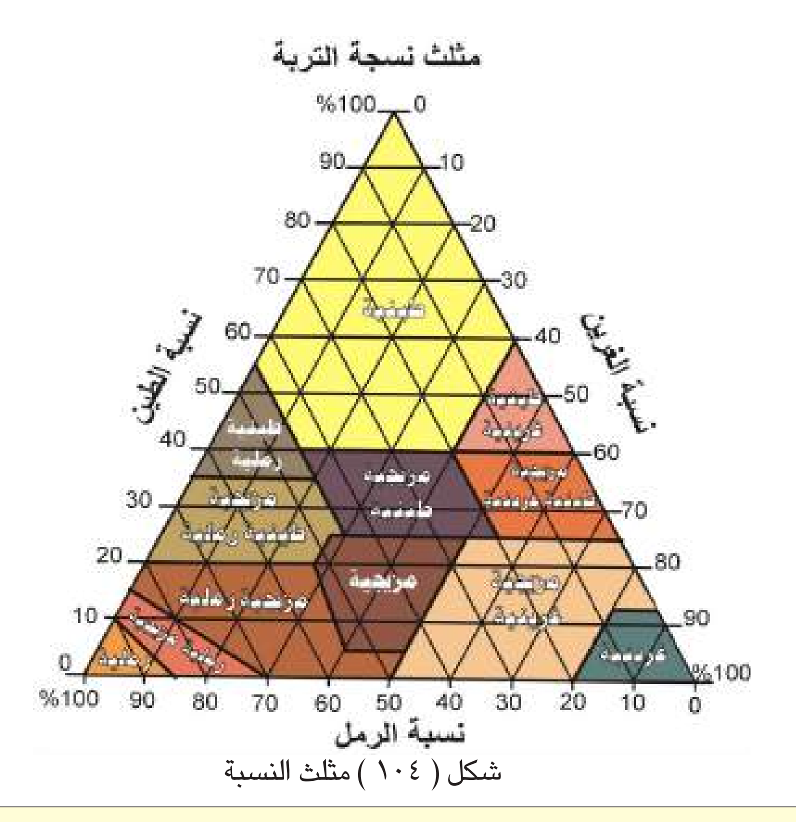
أما النفاذية فهي قابلية الماء على الحركة خلال مسامات التربة والتي تختلف من تربة لأخرى، إذ لا تعتمد على المسامية فقط بل تعتمد على أحجام وأشكال الفراغات وكمية الماء المار فيها.

١. الترب الرملية: ويطلق عليها أحياناً بالترب الخفيفة، أو الخشنة، وهي الترب التي تحتوي على (٧٠٪) أو اكثر من وزنها من الرمل وماتبقى فهو غرين وطين، وتضم هذه المجموعة الترب الرملية والترب الرملية المزيجية.

٢. الترب المزيجية: وهي خليط من الرمل والغرين والطين وهي مزيج من الصفات الجيدة من الترب الطينية والترب الرملية، لذا فهي من أفضل أنواع الترب لزراعة المحاصيل وبالاخص محاصيل الخضراوات، وتضم هذه المجموعة كلاً من الترب المزيجية الرملية و المزيجية الغرينية والمزيجية الطينية الرملية.

٣. الترب الطينية: ويطلق عليها أحياناً الترب الناعمة أو الترب الثقيلة، وتحتوي على ما لا يقل عن (٤٠٪) من وزنها من الطين وتضم هذه المجموعة كلاً من الترب الطينية و الطينية الغرينية و الطينية الرملية.

يمكن تحديد نسجة التربة اذا كانت نسبة دقائقها معلومة باستخدام طريقة مثلث قوام التربة، فلو فرضنا أن النسب المئوية لدقائق نموذج تربة ما من الرمل والغرين والطين هي (٥٥٪، ٢٠٪، ٢٥٪) على التوالي، فبالإمكان تحديد نسبة الطين على الضلع الايسر للمثلث، والتحرك بموازاة قاعدة المثلث وكذلك تحديد نسبة الغرين على الضلع الايمن للمثلث والتحرك بموازاة الضلع الايسر، ومن ثم تحديد نسبة الرمل على قاعدة المثلث والتحرك بموازاة الضلع الايسر للمثلث فيكون الحيز الذي تتقاطع فيه الخطوط الثلاثة هو الذي يمثل نسجة التربة وفي مثالنا المذكور تكون نسجة هذا النموذج مزيجية طينية رملية.



شكل (١٠٤) مثلث النسبة

نشاطات علمية

نشاط (١): استعن بمثلث نسجة التربة في إيجاد نوع للنسجة إذا توافرت لديك النسب المئوية لدقائق التربة كماهو مبين في الجدول الآتي:

الرمل ٪	الغرين ٪	الطين ٪
٦٠	٢٢	١٨
٣٠	١٠	٦٠
٤٠	٤٠	٢٠
١٠	٦٠	٣٠

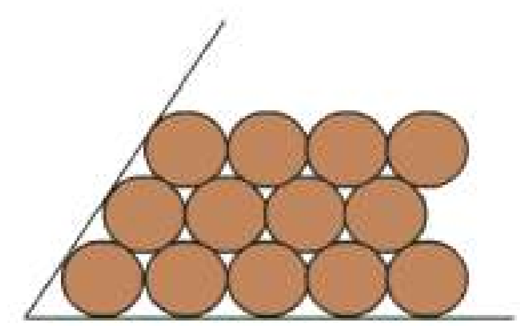
نشاط (٢): خذ كمية من تربة شاطئ نهر, وضعها على راحة يدك وحاول دعكها بالابهام بماذا تشعر. فسر ذلك

نشاط (٣): خذ نماذج من الترب من أماكن متعددة وبعد ترطيبها حاول أن تعمل من كل نموذج حلقة دائرية ستلاحظ ان بعض هذه الحلقات ينكسر وبعضها الآخر لا ينكسر. ماذا تستنتج من ذلك.

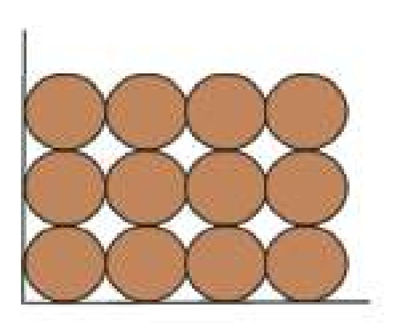
نشاط (٤): خذ كمية من التربة الرطبة وادعكها قرب أذنك فماذا يعني صدور صوت أو عدم صدوره من ذلك.

ب- بنية وتركيب التربة:

ويقصد ببنية التربة ترتيب ذرات أو حبيبات التربة بطريقة معينة، ويعد ذلك من أهم خصائص التربة، والشكل العام لبنية التربة تدخل فيه عمليات شديدة التعقيد تؤدي بحبيبات التربة أن تنتظم في شكل طبقات أو أشكال تشبه المكعبات أو الأعمدة الصغيرة أو تجمعات حبيبية منتظمة الشكل، (يلاحظ الشكل) وأحياناً لا يكون لتجمع الحبيبات نظام أو ترتيب على الاطلاق. والشكل العام لبنية التربة له أهميته الكبيرة لأن ذلك يرتبط بمدى احتفاظ التربة برطوبتها أو ملاءمتها للعمليات الزراعية و كذلك مقدرتها الإنتاجية.



شكل (١٠٥) تراص موشوري



شكل (١٠٦) 

نشاطات علمية

نشاط (١): يمكن عمل أشكال مجسمة لأنواع بناء التربة من الجبس أو الطين ويلون كل نوع بلون معين.

نشاط (٢): خذ كتلة ترابية من أرض زراعية وارمها على سطح الأرض من ارتفاع متر واحد، كرر العملية ثلاث مرات ثم تفحّص الكتل الصغيرة المفتتة بدقة فهي ترشدك إلى نوع البناء.

نشاط (٣): خذ كتلتين من التربة أحدهما من منطقة محروثة والاخرى من منطقة غير محروثة وبالاستعانة بالنشاط رقم (٢) لاحظ الفرق بين نوع البناء في الكتلتين.

جـ- لون التربة:

يعد اللون احد الخصائص المهمة للتربة والذي يمثل محصلة لخصائصها الفيزياوية والحيوية، يتوقف لون التربة على ما يدخل في تركيبها من مواد معدنية أو عضوية؛ فالتربات البنية والحمراء تكتسب لونها هذا من أكاسيد الحديد التي تحويها، على حين أن الترابات القاتمة اللون أو السوداء تكون غنية بالكاربون وهو يكون عادة على هيئة مواد عضوية متحللة. ولون التربة في حد ذاته ليس دليلاً على خصوبتها في جميع الأحوال، ولكن الترابات الداكنة أو السوداء تفضل كثيراً من الترابات الأخرى نظراً لارتفاع نسبة المواد العضوية، وهي عامل أساسي في قوة نمو النبات.

٢.الخصائص الكيمياوية للترب: لا تقل أهمية الخصائص الكيمياوية للتربة شأناً عن أهمية خصائصها الفيزياوية الآنفة الذكر إذ أن الحالة الصلبة للتربة كما اشرنا سابقاً تتكون جزئين أو لهما الجزء المعدني الذي تنعكس أهميته في تحديد العديد من الخصائص الكيمياوية للتربة ومدى ملائمتها لنمو النباتات، فضلاً عن كونه مصدراً اساسياً للكثير من العناصر الغذائية المهمة لتغذية النباتات، وثانيهما الجزء العضوي الذي لا تقل دراسته أهمية عن سابقه لما للمواد العضوية من دور بارز في تحديد خصوبة التربة، ومن ثم التحكم بمستويات انتاجها الزراعي، وتشمل الخصائص الكيمائية للتربة على ماياأتي:

أ- التركيب المعدني و الكيميائي للتربة:

يرجع أصل التركيب المعدني للتربة إلى صخور القشرة الأرضية التي تتعرض لعمليات التجوية الفيزياوية والكيمياوية بسبب اختلاف المعادن المكونة للصخور التي اشتقت منها التربة فالترب فالترب التي تشتق من صخور رملية تزداد فيها نسبة الرمل والتي تشتق من صخور طينية تزداد فيها نسبة الطين وهكذا، لذا فأن التركيب الكيميائي للمعادن المكونة للصخور يعكس نسبياً مدى توفر العناصر المعدنية في التربة، وعليه فأن معرفة تكوين الصخور وتركيبها الكيميائي يُعد أمراً ضرورياً لفهم عمليات التجوية وبالتالي تكوين التربة ومحتواها من العناصر الغذائية الضرورية لنمو المحاصيل المختلفة.

نشاطات علمية

نشاط (١): خذ نموذجين من التربة من منطقة واحدة أحدهما جاف والأخر رطب، هل تلاحظ اختلاف في الوان النموذجين. فسر ذلك.

نشاط (٢): اعمل قطع عمودي للتربة في حديقة المدرسة بعمق (١م) لاحظ تمايز الوان طبقات التربة.

ب- الحموضة:

تعني حموضة التربة أو درجة تفاعلها اللوغارتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين في محلول التربة، فكلما زاد تركيز هذه الأيونات كلما انخفضت درجة تفاعل التربة، والعكس هو الصحيح، وتختلف الترب في مقدار درجة تفاعلها فهناك الترب الحامضية التي تقل فيها درجة التفاعل عن (٧) والترب القاعدية التي تزيد فيها هذهِ الدرجة عن (٧) وهناك الترب المتعادلة التي تكون فيها درجة تفاعلها حوالي (٧).

يعزى سبب وجود الترب الحامضية إلى تشبع محلول التربة بأيونات الهيدروجين وذلك بفعل عمليات الغسل التي تتعرض لها التربة بوساطة الأمطار التي تعمل على غسل أيونات الصوديوم

والكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم إلى اسفل التربة والمياه الجوفية العميقة فيبقى أيون الهيدروجين هو السائد في محلول التربة أما الترب القاعدية فيعزى سبب وجودها إلى تشبع محلولها بأيونات الصوديوم، كما تتراكم كاربونات الصوديوم في هذهِ الترب وتحدث مثل هذهِ العملية في ظروف المناخ الجاف وشبه الجاف، ولدرجة تفاعل التربة أهمية في تحديد مدى جاهزية العناصر الغذائية للنبات كما لها علاقة وثيقة بنمو النباتات لأن كل نبات يتطلب درجة تفاعل مناسبة فمثلاً يجود نمو محصول البطاطا في التربة التي تميل درجة تفاعلها للحموضة بينما يجود نمو محاصيل الشعير والجت والباقلاء والبنجر السكري في مثل هذهِ الدرجة، فضلاً عن أن نشاط أحياء التربة الدقيقة يكون أكثر في الترب المتعادلة أو قليلة القاعدية.

نشاطات علمية

نشاط (١): خذ نموذجين من التربة أحدهما يمثل تربة رملية والأخر يمثل تربة طينية ويمكن الاستعانة بأحد المختبرات المختصة في التعرف على المعادن الداخلة في تركيب النموذجين، وعلى ضوء ذلك فسر مصدر هذه المعادن.

نشاط (٢): اعمل مخطط على ورقة من الكارتون على شكل دوائر تمثل العناصر الكيميائية التي تدخل في تركيب التربة وترتبط هذه الدوائر بدائرة مركزية تمثل التربة.

نشاط (٣): الصق صورة صغيرة لعدة محاصيل زراعية على ورقة كارتون ثم الصق تحت كل صورة ورقة مثبت عليها حدود ودرجة التفاعل لملائمة لكل محصول.

جـ- ملوحة التربة:

تُعد ملوحة التربة أحد أهم خصائصها الكيميائية والتي تعبر عن تراكيز ألأملاح الذائبة في محلول التربة والتي تؤثر سلباً في انتاج المحاصيل الزراعية، وهناك نوعين من الترب الملحية معروفة لدى المزارعين الأولى تسمى الشورة وهي التربة التي تكتسي بطبقة ملحية بيضاء اللون وألأملاح السائدة في هذا النوع هي كلوريدات وكبريتات الصوديوم، والثانية تسمى السبخة ويكون سطحها ذو لون بني غامق وتبقى رطبة حتى خلال الفصل الحار من السنة والإملاح السائدة فيها هي كلوريدات الكالسيوم والمغنسيوم، وتُعد ترب مناطق وسط وجنوب بلدنا العراق مثالاً على الترب المتأثرة بالأملاح إذ أن حوالي(٧٠-٨٠٪) من ترب هذه المناطق تقع ضمن الترب المتوسطة والشديدة الملوحة لذا فأن الملوحة هي اكبر المشاكل التي تعاني منها الترب الزراعية في العراق تنتج ملوحة التربة من مصادر عديدة أهمها:

١. ألأملاح الناتجة من تجوية الصخور النارية والرسوبية إذ تنطلق ألأملاح تحت تأثير عوامل التجوية المختلفة وتترسب في التربة تحت ظروف معينة.

٢. مياه البحار والمحيطات المالحة إذ تنتقل ألأملاح مع رذاذ المياه في أثناء العواصف فتترسب

ألأملاح مكونة الترب الملحية في مناطق السواحل.

٣. الماء الأرضي الذي يُعد مصدراً لأنتشار وتراكم الأملاح فعند وجود هذا الماء قرب سطح التربة تصبح للخاصية الشعرية القدرة على رفع الماء إلى السطح وتراكم الأملاح بعد تبخر الماء.

٤. تنقل العواصف الترابية معها كميات كبيرة من الأملاح التي تتراكم في مناطق جديدة بعد أن تترسب دقائق الغبار و الأملاح المنقولة.

٥. غالباً ما تكون مياه الري سواء كانت مياه أنهار أم مياه آبار وعيون ومهما كانت فإنها تحتوي على كميات مختلفة من الأملاح لذا كانت مياه الري المستعملة على مر السنين ولازالت مصدراً لتراكم الأملاح.

تتأثر التربة بالملوحة بفعل عوامل كثيرة أهمها طبيعة المناخ إذ أن المناخ الجاف، وشبه الجاف والذي تكون فيه كمية الأمطار الساقطة أقل بكثير من كمية المياه المتبخرة من سطح التربة يُعد عاملاً أساسياً في مشكلة تملح التربة، كما أن التضاريس عامل آخر من عوامل ملوحة التربة إذ تتراكم الأملاح عادة في المناطق المنخفضة نسبياً فهي مواقع طبيعية



شكل (١٠٧) تراكم الاملاح بفعل مياه البحر

لتجمع المياه المشبعة بالأملاح، ويمكن اعتبار مناطق وسط وجنوب العراق بمثابة منخفض طبيعي كبير بالنسبة للمناطق المحيطة به ومكاناً لتراكم ألأملاح، وهناك أيضاً عامل لمياه الأرض التي ترتفع إلى سطح التربة بفعل الخاصية الشعرية وبعد تبخر هذه المياه بفعل ارتفاع درجات الحرارة تتخلف كميات كبيرة من ألأملاح على السطح كما هو الحال في مناطق جنوب العراق التي يتراوح عمق المياه الأرضية فيها بين (١-٢م) عن سطح التربة، أما مياه الري فهي الأخرى تنقل كميات كبيرة من الأملاح التي تتراكم في التربة وعلى سطحها وبالأخص عند عدم وجود البزل الطبيعي أو الاصطناعي للترب، تؤثر ملوحة التربة بشكل كبير على إنتاجية المحاصيل الزراعية وذلك لأن ارتفاع درجة ملوحة التربة يجعل امتصاص الماء من قبل النبات صعباً فتظهر عليه علامات الذبول ثم الهلاك، كما تؤثر الملوحة العالية على عملية إنبات المحاصيل.

وتتفاوت النباتات من حيث مدى تحملها للملوحة فهناك النباتات الحساسة جداً للأملاح والأخرى المتوسطة التحمل والثالثة التي تتحمل درجات عالية من ملوحة التربة إلا أن معظم المحاصيل الاقتصادية تقع ضمن النباتات القليلة والمتوسطة التحمل للملوحة.

نشاطات علمية

نشاط (١): أعمل مقابلة شخصية بمساعدت مدرستك مع أحد المختصين بعلوم التربة في الدوائر الزراعية لمنطقتك حول أهم الوسائل الكفيلة لمعالجة مشكلة ملوحة ترب منطقة السهل الرسوبي في وسط وجنوب بلدنا العراق.

نشاط (٢): ارسم محاصيل زراعية مختلفة على ورقة كارتون كبيرة ثم ثبت تحت كل محصول درجة تحمله لملوحة التربة.

ثالثاً: التوزيع الجغرافي للترب في العالم:

يقصد بمفهوم تصنيف الترب تجميع وحدات ترب متشابهة من حيث حاجتها الإدارية أوصلاحيتها لنوع واحد من الإنتاج أو أكثر، ولتصنيف الترب أغراض متعددة أهمها تعيين الترب المنتجة وتنسيب المحاصيل الاقتصادية لكل نوع من أنواع الترب وعلى هيئة وحدات أراضي وتعيين احتياجات أراضي المشاريع من مستلزمات الاستصلاح وتنفيذ مشاريع الري والصرف وتحديد المقننات المائية المخصصة لكل محصول واحتياجاته من السماد وحسب صنف التربة

أن أكثر التصانيف بساطة وقبولا هو الذي يستند على العلاقات المتبادلة بين الظروف المناخية والغطاء النباتي من جانب والخصائص الفيزياوية والكيمياوية والحيوية للتربة من جانب أخر. وتصنف كل أنواع الترب حسب هذا الأساس إلى ثلاثة رتب هي:

١- الترب النطاقية: يلعب المناخ دوراً مهماً في تحديد خصائص هذه الترب وتتميز بسعة انتشارها وتقسم الترب النطاقية وفق الاقاليم المناخية والنباتية إلى عدة أقسام كترب المناطق الباردة وترب مناطق الحشائش والغابات وترب المناطق الجافة كما أن للأقسام المذكورة من الترب أصناف فرعية كتربة التشرنوزم والتندرا والبدزول وغيرها.

٢- الترب اللانطاقية: وهي ترب حديثة لاتظهر فيها طبقات متميزة كالتربة الحجرية والرملية والترب الرسوبية وتوجد كذلك على كتوف الأنهار وقيعان الأودية.

٣- الترب المتداخلة:تتحدد خصائص هذه الترب ببعض الظروف المحلية بد لا من المناخ ومثال ذلك الترب ذات المحتوى الرطوبي العالي ذات الصرف السيء والترب الملحية والقاعدية والكلسية وتتمثل أصناف الترب وفق الأسس المناخية بما يأتي:

أ. ترب التندرا: تنتشر هذهِ التربة في المناطق القطبية الباردة في شمال أوربا و أمريكا الشمالية وروسيا وتبقى الترب التحتية متجمدة معظم أيام السنة وتستثمر هذهِ التربة كمراعي لحيوان الكاريبو.

ب. تربة البودزول: توجد هذه التربة في شمال روسيا وكندا وتتميز بكونها تربة حامضية قليلة الخصوبة.

جـ. التربة التشرنوزم السوداء: وتُعد من أخصب الترب لغناها بالمواد العضوية لونها أسود وتنتشر

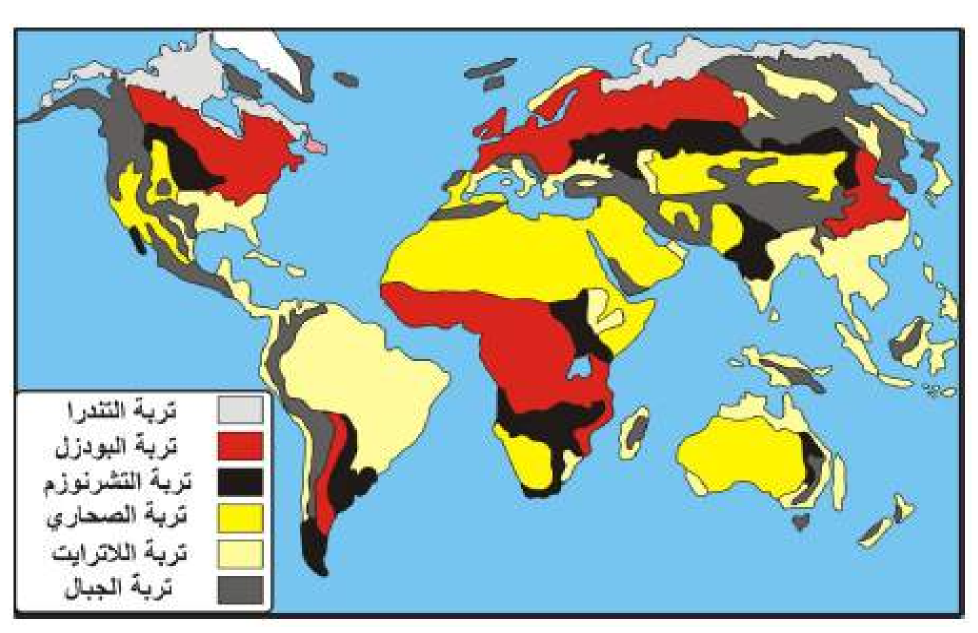
في السهول الوسطى لدول الاتحاد السوفيتي (السابق) وفي الولايات المتحدة الأمريكية غرب اقليم البراري والأرجنتين.

د. التربة الصحراوية: تنتشر هذهِ التربة في المناطق الصحراوية في قارات أسيا و أفريقيا و أستراليا والأمريكتين وتتميز بفقرها بالمواد العضوية والمعدنية.

هـ. التربة اللا تراتية: تتركز هذهِ التربة في الأقاليم المدارية الغزيرة الأمطار وهي غنية بمركبات الحديد ولكنها فقيرة بالمواد العضوية.

و. التربة الفيضية: تتكون هذه التربة من الرواسب النهرية وتتميز بخصوبتها وعمقها وتنتشر في الأودية النهرية كوادي النيل وسهول دجلة والفرات وغيرها.

ز. تربة الجبال: وتنتشر فوق سفوح المرتفعات وهي ممتدة في السلاسل الجبلية الكبيرة مثل سلسلة جبال الهملايا في قارة اسيا، والألب في قارة اوربا، والانديز في قارة امريكا الجنوبية، و تتميز بقلة سمكها، وتعرضها للتعرية المائية.



شكل (١٠٨) التوزيع الجغرافي للترب في العالم

نشاطات علمية

نشاط (١): أرسم خريطة العالم على قطعة من القماش أو الكارتون ثم وزع عليها أصناف الترب النطاقية باستخدام التلوين.

نشاط(٢): استعر ثلاث مصادر من مكتبة المدرسة عن تصنيف الترب واكتب تقريراً ملخصاً عن أهم أنظمة التصنيف في العالم.

أسئلة الفصل الخامس

س١/ عرف : التربة – مقطع التربة – النفاذية – المسامية – قوام التربة – التربة الرملية.

س٢/املأ الفراغات الاتية بما يناسبها:
١– تتألف الرتبة من طبقات مختلفة السماكة تدعى ....
٢– .... وهو افق الترسيب الذي تتجمع فيه المواد المنقولة من الافق الذي يعلوه.
٣– التربة المزيجية هي ....
٤– تختلف الترب في مقدار درجة تفاعلها فهناك الترب الحامضية التي .... والترب القاعدية التي .... والترب المتعادلة.
٥– يعزى سبب وجود الترب الحامضية الى تشبع محلول التربة بـ ....
٦– .... توجد هذه التربة في شمال روسيا وكندا وتتميز بكونها حامضية قليلة الخصوبة.
٧– تتركز الترب اللاتراتية في .... وهي غنية بمركبات .... ولكنها فقيرة بـ ....

س٣/ تعاني الكثير من الترب في العالم من مشكلة الملوحة، وضح مصادر تملح التربة.
س٤/ إذا كانت تربة حديقتك تعاني من الملوحة فما هي الوسائل الكفيلة للحد من هذه المشكلة؟
س٥/ قد يكون دور الانسان ايجابياً أو سلبياً في تكوين الترب وتطويرها، ناقش ذلك.
س٦/ ما الفرق بين علم التربة وجغرافية التربة؟
س٧/ يعد المناخ من اكثر العوامل تاثيراً في تكوين الترب، وضح ذلك.
س٨/ تتصف عمليات تكوين التربة بالبطء الشديد ولكنها مستمرة دائماً وتتعرض الى تغيرات كبيرة بمرور الزمن، وضح ذلك.

س٩/ وضح ما يأتي:
١– لون التربة
٢– التركيب المعدني والكيميائي للتربة
٣– بنية وتركيب التربة

س١٠/ علل ما يأتي
١– تعد الحرارة والتساقط من ابرز العناصر المناخية المؤثرة في تكوين التربة .
٢– ان لتحديد الشكل العام لبنية التربة وتركيبها اهمية كبيرة.
٣– لدرجة تفاعل التربة اهمية في تحديد جاهزية العناصر الغذائية للنبات فضلاً عن علاقته الوثيقة بنمو النباتات .
٤– لملوحة التربة تاثيراً واضحاً على انتاجية المحاصيل الزراعية .

الفصل السادس

البيئة

أولاً: البيئة: مفهوم البيئة

مفهوم البيئة

يقصد بالبيئة مجموعة العوامل والمكونات الفيزيائية والحيوية التي تحيط بالإنسان ويؤثر فيها ويتأثر بها. والبيئة هي الأطار الذي يعيش فيه الإنسان، ويحصل منها على مقومات حياته، ويمارس فيه علاقاتهُ مع أقرانه فضلاً على وجود العناصر المادية التي يستمد منها متطلبات معيشته والعوامل التي تتأثر بها أنشطته المختلفة.

ويمكن تعريفها «مجموعة النظم الطبيعية بمكوناتها الحية وغير الحية التي تحيط بالمجتمعات الإنسانية والكائنات الحية الأخرى، وهي المكان الذي تمارس فيه الكائنات الحية أنشطتها الحياتية، حيث تستمد منها مستلزمات حياتها وتطرح فيها إفرازات هذه الأنشطة».

وتشمل البيئة ثلاثة ابعاد رئيسية متكاملة وهي:

- النظام الطبيعي: أي الطبيعة المحيطة.
- النظام الإجتماعي: العلاقات الإجتماعية
- النظام الثقافي: السلوك الذي تعلمه الإنسان من الكائنات المحيطة.

أما علم البيئة: فهو العلم الذي يعنى بدراسة البيئة وأنظمتها المختلفة، وتأثيرها والمؤثرات عليها، ويهتم بالكائنات الحية وتغذيتها وطرق معيشتها، وتواجدها في مجتمعات سكنية أو شعوب، كما يتضمن أيضاً دراسة العوامل غير الحية، مثل خصائص المناخ (الحرارة) والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض والماء، ومجموعة عوامل فيزيائية وميكانيكية، مرتبطة بوضعية كوكب الأرض خاصة الجاذبية، أما العوامل الحياتية، تتألف من مجموعة من الكائنات الحية الموجودة في الوسط، وهدف علم البيئة هو إظهار الخصائص الأساسية لهذه العوامل الحياتية وعلاقتها بالعوامل غير الحية.

البيئة والجغرافية:

تعرف الجغرافية بانها علم المكان،ودراسة التباين المكاني للظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض، ويعرف علم الجغرافية: «بأنهُ العلم الذي يدرس البيئة والإنسان وعلاقة كل منهما بالآخر».

ومن منطلق هذا التعريف يقسم علم الجغرافية إلى فرعين هما :

١. الجغرافية الطبيعية: وتتناول دراسة البيئة الطبيعية بعناصرها المختلفة، وهي الماء، والهواء والصخور والتضاريس والنبات والحيوان، وهي العناصر نفسها التي تمثل البيئة الطبيعية.



شكل (١٠٩) بيئة طبيعية

٢. الجغرافية البشرية: وتتناول دراسة الإنسان من حيث توزيعه والعوامل المؤثرة في هذا التوزيع، ونموه وكثافته وعلاقته بالبيئة من حيث استغلاله لمواردها في إشباع احتياجاته عن طريق الزراعة والصناعة والتجارة.

إذن لا يمكن دراسة الإنسان بمعزل عن البيئة التي يعيش فيها وذلك لانه يتأثر بها ويؤثر فيها. لذا تصبح الجغرافية بفرعيها الطبيعي والبشري أقرب وأقدر العلوم على دراسة البيئة ككل متكامل.

ثانياً: عناصر البيئة

أصبح مفهوم البيئة ذو طبيعة كلية يضم العديد من المكونات الفيزيائية والكيمائية والبيولوجية والأجتماعية والثقافية والاقتصادية والسياسية التي تتفاعل مع بعضها البعض، وبيئة الإنسان هي الأطار الذي يعيش فيه مع غيره من الكائنات الحية ويحصل منها على مقومات حياته.

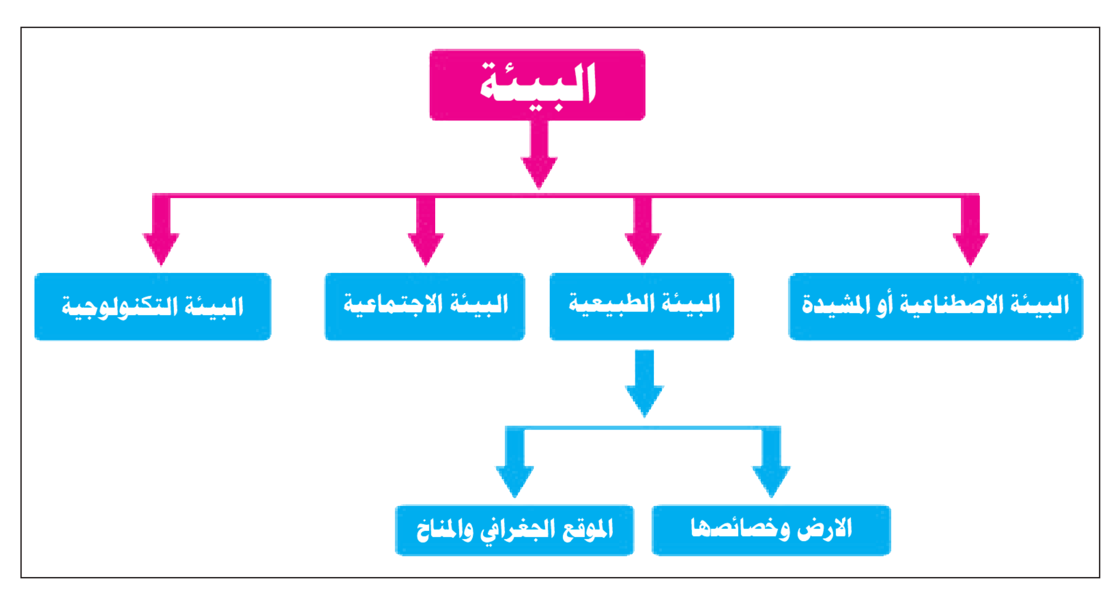
ويمكن تصنيف البيئة (شكل ١١٠) إلى:

١- البيئة الطبيعية: وتسمى (المحيط الحيوي) وهي المنظومة التي تتكون من الحيز الذي توجد به الحياة، والمظاهر التي لا دخل للإنسان في وجودها، وتشمل:

- الأرض وخصائصها من حيث التربة (طوبوغرافية السطح الخارجي، التكوين الجيولوجي وما يتعلق به من ظروف خاصة (الزلازل ، التصدعات، الانزلاقات).
- الموقع الجغرافي والمناخ.
- الغلاف الحيوي، ويضم مجموعات الأحياء (مملكة الحيوان والنبات والأحياء الدقيقة)
- الغلاف الجوي.
- الغلاف المائي.
- الخصائص الفيزيائية (الضوء ، الجاذبية ، المغناطيسية ، الأشعاعات).

٢- البيئة الإصطناعية أو المشيدة: وهي البيئة الأساسية المادية التي شيدها الإنسان، والنظم الإجتماعية والمؤسسات التي أقامها من أجل راحته، وماترتب على ذلك من آثار، وتشمل:

- استعمالات الأرض (سكن ، صناعة ، زراعة ، ترفيه ، مراكز تجارية ، طرق ، خدمات تعليمية وغيرها).
- البنية التحتية والخدمات العامة (تجهيز الماء ، الكهرباء ، الأتصالات، تصريف مياه الأمطار ، مصادر الطاقة ، شبكة المجاري والصرف الصحي، النقل).



شكل (١١٠) مخطط تصنيف البيئة

٣- البيئة الإجتماعية : وهي البيئة التي يشترك فيها مع أقرانه من بني البشر ، وتشمل كل ما أقامه الإنسان من مؤسسات يعتمد عليها في إدارة العلاقات الداخلية بين أفراد المجتمع، والعلاقات بين المجتمع والمنظومات الطبيعية والمشيدة.

٤- البيئة التكنولوجية : وهي كل ما صنعه الإنسان بعلمه وتقدمه وأقامه في محيطه الحيوي من مساكن، صناعات، شبكات المواصلات، شبكات الري والصرف، ومنشآت حفظ مياه الأنهار ، مراكز الطاقة، المزارع وغيرها.

وهذه البيئات أو المنظومات ليست منفصلة عن بعضها البعض، بل تتفاعل مع بعضها بعلاقات متشابكة هي نبض الحياة بالنسبة للمجتمع البشري.

ثالثاً : النظام البيئي :

أن فكرة النظام هي وجود مجموعة من العناصر تكون مترابطة فيما بينها بأسلوب معين.

ويعرف النظام البيئي «بأنه تجمع من أنواع مختلفة من النباتات والحيوانات والأحياء الدقيقة، مترابطة مع بعضها البعض ومع العوامل البيئية في محيطها . هذه العوامل البيئية تشمل الحرارة ، الهطول المطري ، كمية الرطوبة في التربة ونسبتها في الهواء ، الضوء والعوامل الكيميائية والفيزيائية التي تتعرض لها الكائنات في ذلك النظام.

وتعد الأنظمة البيئية مجتمعات متفاعلة فيما بينها ، تربطها عمليات مادية وكيميائية فيما بينها وبين بيئتها ، يلاحظ الشكل (١١١).



شكل (١١١) أحدى النظم البيئية (مجتمع حيوي)

ويمكن القول بأن النظام البيئي هو تجمع من الكائنات الحية مع عوامل الوسط البيئي التي تعيش فيه هذه الكائنات، وبناء على ذلك يتكون النظام البيئي من نوعين من المجتمعات:

١- الكائنات الحية (المكون الحيوي): ويشمل الكائنات الحية من أفراد أو جماعات من نوع واحد أو عدة أنواع ضمن النظام البيئي من حيوانات ونباتات وكائنات حية دقيقة. ويطلق على الكائنات التي أفرادها من النوع نفسه مصطلح (مجموعة أو فصيلة) أما إذا تعددت الأنواع فيطلق على ذلك التجمع (عشيرة أو مجتمع حيوي). ويمكن تصنيف الكائنات الحية إلى نوعين:

أ- كائنات حية ذاتية التغذية: وهي التي تستطيع إنتاج غذائها بنفسها من المواد المتوفرة في وسطها البيئي عن طريق عملية (التركيب الضوئي). لذلك تعرف بالكائنات الحية المنتجة (Producers) وهي تمثل جميع النباتات الخضراء والطحالب.

ب- كائنات حية غير ذاتية التغذية: وهي التي تعتمد في الحصول على غذائها على الكائنات ذاتية التغذية، كأن تكون بشكل مباشر حيث تتغذى على كائنات حية أخرى لذلك تعرف (بالكائنات الحية المستهلكة Consumers) وتشمل الحيوانات والفطريات وبعض الطلائعيات ومعظم البكتريا.

أو بشكل غير مباشر من خلال تحلل وتفكك بقايا الكائنات الحيوانية والنباتية وتشمل البكتريا والفطريات التي تقوم بتحليل الكائنات الحية بعد انتهاء عملية التحلل الذاتي التي تحدث داخل الكائن الحي بعد الموت مباشرةً، وذلك للحصول على الطاقة اللازمة، وكذلك بعض الحيوانات كالحشرات، لذلك تعرف «بالكائنات الحية المحللة Decomposers».

٢-المكونات غير الحية: وتمثل الوسط البيئي وعوامله التي تتألف من :

أ - المواد العضوية: مثل الكاربون والاوكسجين والنيتروجين والفسفور وعناصر أخرى طبيعية.

ب- المواد غير العضوية: مثل البروتينات والكاربوهيدرات والدهون والفيتامينات والاحماض النووية.

جـ- عناصر المناخ: كالحرارة والرطوبة والرياح والضوء.

د - عناصر فيزيائية: كالجاذبية والاشعاع.

والانسان كأحد مكونات النظام البيئي يحتل مكانة خاصة نظراً لتطوره الفكري والنفسي، فهو المسيطر إلى حد ملموس على النظام البيئي، وعلى حسن تعامله مع البيئة تتوقف المحافظة على استمرار النظام البيئي وعدم استنزافهُ.

ويمكن القول أن العالم كله يمثل نظاماً بيئياً واحداً والذي يتضمن بدورهُ أنظمة بيئية اخرى اصغر، والتي تتفاعل فيما بينها ضمن هذا النظام الكبير، والذي يمكن أن يقسم إلى نظامين رئيسين وهما :

أ- النظام المائي: والذي يشمل المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار وكل المسطحات المائية على سطح الأرض، وما يعيش ضمنها من عوالق وسوابح وطافيات وقاعيات وهوائم نباتية، والذي يمثل ثلثي الكرة الأرضية شكل (١١٢).

ب- نظام اليابسة: ويشمل المناطق اليابسة على سطح الكرة الأرضية بمختلف بيئاتها الصحراوية والعشبية ومناطق الغابات والمناطق القطبية وماتضم هذه البيئات من كائنات حية أو غير حية.



شكل (١١٢) نظام بيئي بحري

وتتشابك العلاقات بين مكونات النظام البيئي بشبكة بالغة التعقيد، وتتفاعل كائناته مع بعضها البعض وكذلك مع العناصر غير الحية ومع عوامل البيئة المتنوعة، لتشكل نظاماً وكياناً مستقراً ومتوازناً تقوم فيه الكائنات الحية ذاتية التغذية، أي النباتات الخضراء بتمثيل الطاقة الشمسية وتثبيتها وصنع المواد الكربوهيدراتية الأساسية، فيدخل بذلك الكربون والطاقة في حلقة الحياة.

نشاطات علمية

نشاط (١): حدد عناصر البيئة الطبيعية المتوافرة في بيئتك.

نشاط (٢): اجمع صور تمثل بعض الكائنات حية ذاتية التغذية.

رابعاً: التلوث (Pollution):

يقصد بكلمة التلوث في معناها الدقيق اضافة أية مواد إلى عناصر البيئة أو زيادة محتواها الطبيعي من أية مادة

فإدخال مادة جديدة، أو إختلاف أتزان معين، قد يؤدي إلى رد فعل عنيف، من الأنظمة الطبيعية، إلى درجة يفقد معها النظام القدرة على العودة إلى وضع مستقر، أي إلى الأتزان من جديد.

والتلوث هو الفساد الذي يصيب كافة مكونات البيئة فيؤثر فيها ويغير من صفاتها وخواصها، بما قد يؤدي إلى إتلافها أو هلاكها. أو بمفهوم أشمل بأنه (كل تغير كيفي يؤثر في جميع أو بعض عناصر البيئة الحية (بما فيها من إنسان وحيوان ونبات) وكذلك كل مايؤثر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية (مثل الهواء والماء والتربة وغيرها) ويسبب خللاً في توازن النظام البيئي).

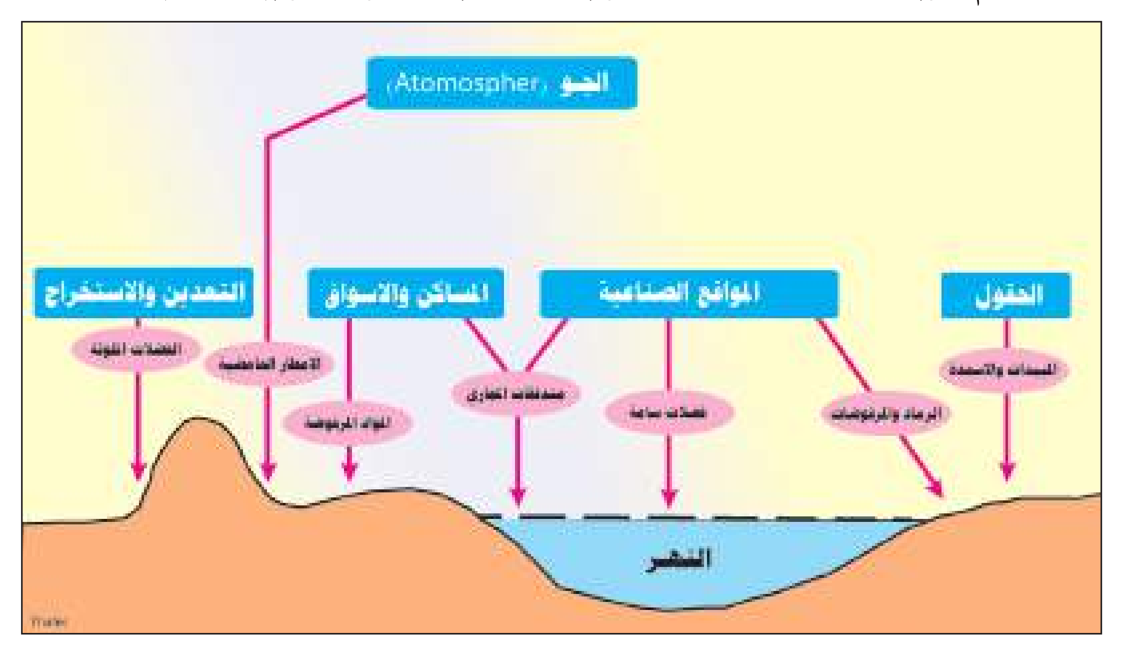
ويعرف التلوث كذلك (هو قيام الإنسان بطريق مباشر أو غير مباشر بالإضرار بالبيئة الطبيعية والكائنات الحية).

ويعرف التلوث البيئي (Environmental Pollution) هو كل ما يحدث نتيجة التكنلوجيا المستخدمة باضافة مادة غريبة إلى الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي بشكل كمي، تؤثرعلى نوعية الموارد وعدم ملاءمتها وفقدانها خواصها أو تؤثر على إستقرار إستخدام تلك المواد شكل (١١٤).

وحدث تحول جذري في الادراك العام العالمي بتزايد الاهتمام بالتغيرات البيئية المحلية منها والعالمية، فقد رافق التطور العديد من المشاكل البيئية الخطيرة، إذ أن دخول المواد المؤذية والمضرة في البيئة قد أوضح بانها عملية تميزت بتأثيرات عكسية على صحة الإنسان والإنتاج الزراعي والأنظمة الايكولوجية الطبيعية الأخرى.

والتلوث البيئي هو حصيلة الحاجة إلى الزيادة السكانية، والطلب المتزايد على مستوى أعلى من

المعيشة، وما يتبعه من استنزاف الموارد، ويمكن تجزئته إلى تلوث نظام الهواء، وتلوث نظام الماء، وتلوث نظام التربة، وهذه الأنظمة متصلة ومترابطة، ومتشابكة، تؤثر وتتأثر ببعضها البعض.



شكل (١١٤) مصادر الملوثات المطروحة إلى النظام البيئي

أشكال التغير البيئي الحاصل بسبب التلوث :

يحدث التلوث تغييراً غير مرغوب في الخواص الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية للوسط البيئي المعني (الماء ، الهواء ، التربة)، في هذا التغيير قد يكون كيفي أوكمي:

١. **التغير الكمي :** هو زيادة نسبة بعض المكونات الطبيعية البيئية كزيادة نسبة ثاني أوكسيد الكربون، نتيجة الحرائق أو الأنشطة الملوثة الأخرى.



شكل (١١٥) حرائق غابات

٢ . **التغير النوعي :** ينتج من اضافة مركبات صناعية غريبة عن الأنظمة البيئية الطبيعية اي تراكم الملوثات في الماء والهواء والتربة بغير حالتها الطبيعية مثل تحول مادة الكربون من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية بفعل استعمال الوقود ومشتقات النفط في الصناعة مما يؤدي إلى أضرار بيئية بفعل هذا الملوث.

درجات التلوث البيئي :

يختلف التلوث البيئي في شدته وخطورته على الأنظمة البيئية وعل الصحة العامة حيث يمكن التمييز بين ثلاث درجات من التلوث هي:

١ . **التلوث المعتدل أو المقبول:** لا تكاد تخلو منطقة من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث نظراً لسهولة نقل الملوثات بأنواعها المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان ذلك بواساطة العوامل المناخية أو البشرية، ولا يصاحب هذا النوع من التلوث مشاكل بيئية رئيسة أو اخطار واضحة على البيئة والإنسان.

٢ . **التلوث الحرج أو الخطر:** وهو ينتج عن نشاط الإنسان المتزايد في مجالات الصناعة ، والزراعة ووسائل النقل. وتعاني الكثير من الدول الصناعية من هذه الدرجة من التلوث والناتج بالاساس عن النشاط الصناعي والتعديني والاعتماد بشكل رئيس على مصادر الطاقة الملوثة، والزيادة الملحوظة في استهلاك المياه، أضافة إلى التقدم السريع الذي طرأ على وسائل النقل البرية والبحرية والجوية، أدت جميعها إلى أضافة عناصر جديدة نوعاً وكماً، لانظمة البيئة المختلفة. وهذه المرحلة تعد مرحلة متقدمة من مراحل التلوث، حيث أن كمية ونوعية الملوثات الناتجة أدت وستؤدي إلى إحداث خلل بالانظمة البيئية جميعها. وتتطلب هذه المرحلة إجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية، ولا يسمح باقامة الصناعات المسببة لهذا النوع من التلوث داخل حدود التصاميم الأساسية للمدن.

٣ . **التلوث المدمر:** وهذه الدرجة من التلوث، تمثل المرحلة التي ينهار عندها النظام البيئي، ويصبح غير قادر على البقاء نظراً لاختلال الاتزان الطبيعي، بشكل جذري، ويحدث هذا النوع من التلوث نتيجة حدوث الكوارث الحرائق في مصانع البتروكيماويات، أو حوادث تسرب المواد المشعة والخطرة من المفاعلات النووية بكميات كبيرة إلى البيئة الطبيعية، أو نشوب حريق في الغابات ويأتي على جميع اشجارها وحيواناتها.

الملوثات Pollutants

وتعرف الملوثات بانها هي مجموعة المواد والمؤثرات الغريبة سواء كانت طبيعية أو كيمياوية التي دخلت إلى انظمة العناصر البيئية المختلفة، فغيرت واحدثت خللاً فيها، مما يلحق الضرر بالإنسان أو تسبب له الامراض أو تؤدي إلى الهلاك، وعرف هذا الخلل في الانظمة البيئية بالتلوث البيئي.

ويعتمد مدى التلوث على طبيعة النظام البيئي وما يوجد فيه من توازن طبيعي بين مكوناته، وعلى مقدار ما يستحدثه الإنسان فيه من أختلال قد يقلل أو يزيد من الملوثات.

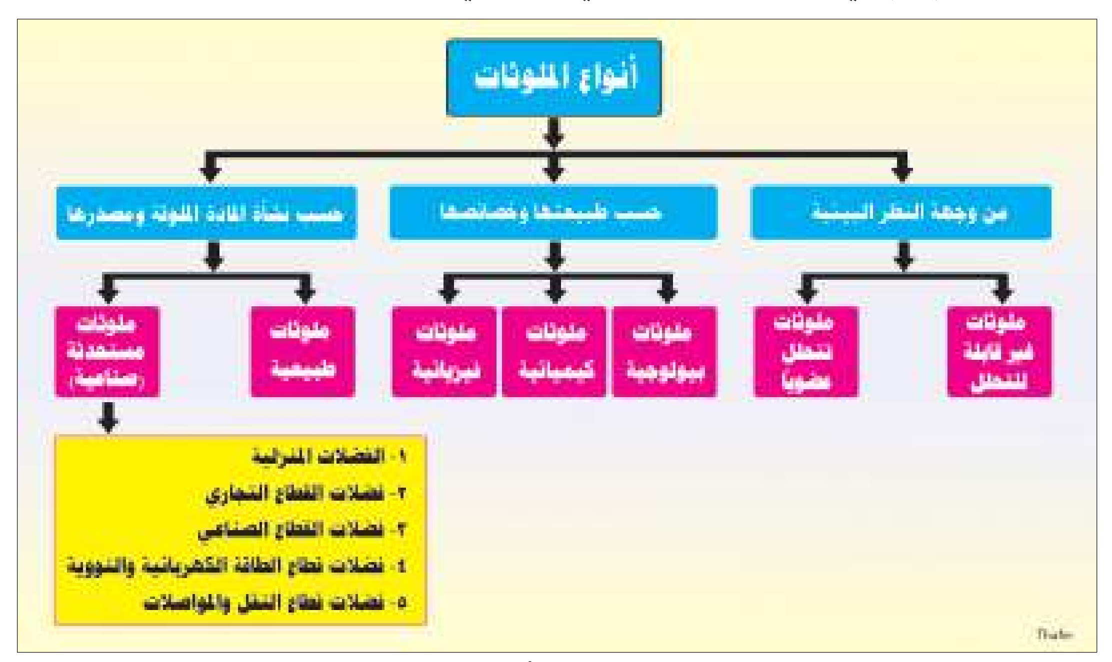
ويعرف بعض العلماء المادة الملوثة بانها (اي مادة (صلبة ، سائلة ، أو غازية)أو طاقة لا يمكن استعمالها اقتصادياً، ولا يمكن استردادها ولا يمكن اعادة استخدامها في وقت ومكان ما، وتوجد بتركيز يمكن ان يلحق الاذى بالنظم البيئية وعليه فيتم التخلص منها في أحد العناصر الثلاثة البيئية وينشأ من هذا التصرف إضرار بالكائنات الحية أو أضرار بالبيئة.

أنواع الملوثات :

تصنف الملوثات إلى أنواع يلاحظ شكل (١١٦):

١- من وجهة النظر البيئية : وتصنف الملوثات إلى صنفين:

أ – ملوثات غير قابلة للتحلل: وتشمل مواد ومركبات سامة مثل صفائح الألمنيوم، أملاح الزئبق ،مادة الدي دي تي DDT وغيرها من التي لاتحلل في الطبيعة أو أنها تتحلل بصورة بطيئة جداً



شكل (١١٦) أنواع الملوثات

ب – ملوثات تحلل عضوياً: وتشمل مياه التصريف والفضلات المنزلية وغيرها من المخلفات العضوية القابلة للتحلل، يحدث التلوث بهذه الملوثات عندما يتجاوز طرحها للمحيط البيئي قدرة هذا المحيط على تحليلها والقدرة على تنقية مصادر مياهه.

٢ – حسب طبيعة المادة الملوثة:

ويمكن تصنيف الملوثات حسب طبيعتها وخصائصها إلى:

أ – الملوثات البيولوجية: وهي الملوثات الناجمة عن الأحياء الدقيقة (مرئية أو غير مرئية) أذا وجدت في مكان أو زمان بكميات غير مناسبة تسبب أضراراً للانسان والنباتات والحيوانات، مثل الفيروسات والبكتريا والفطريات التي تنتشر أنواعها في الهواء والماء وتسبب أمراضاً للكائنات الحية مثل حبوب اللقاح التي تسبب أمراض الحساسية وجنون البقر وأنفلونزا الطيور. وينشأ التلوث البيولوجي عن الرواسب المؤذية الناتجة عن الانشطة الصناعية أو الزراعية أوالمنزلية وعن النفايات المتخلفة عن الصناعات التي تعالج مواد عضوية.

ب – الملوثات الكيميائية: وتتمثل في المبيدات بأنواعها والغازات المتصاعدة من المصانع والحرائق ووسائل النقل والجسيمات الدقيقة الصادرة عن معامل الأسمنت والكيمياويات السائلة التي تلقى في التربة والماء، والعوامل الكيميائية الناجمة عن أستخدام المقذوفات التقليدية واللاتقليدية في الحروب علاوة على الأستخدام الكيمياوي السام بشكل مباشر في الحروب كالقذائف النووية.

جـ – الملوثات الفيزيائية: مثل الملوثات التي يسببها الضوضاء والتلوث الحراري والاشعاعات وماتسببه من خطر كبير على الأنسان، جراء تحطم الخلايا الحية لجسم الأنسان وتسبب له أمراض سرطان العظام على الصفات الوراثية.

٣ – حسب نشأة المادة الملوثة ومصادرها:

ويمكن تصنيفها إلى:

أ – الملوثات الطبيعية: وهي التي تنتج من مكونات البيئة ذاتها دون تدخل الأنسان، كالغازات والأتربة التي تقذفها البراكين، وأكاسيد النيتروجين التي تتكون في الهواء نتيجة للتفريغ الهوائي وحبوب اللقاح لبعض النباتات الزهرية،كما تسهم العوامل المناخية كالعواصف الترابية والامطار في إحداث بعض صور التلوث البيئي بحيث يصعب السيطرة على هذا النوع من الملوثات أو مراقبتها أو التنبؤ بها.

ب – الملوثات المستحدثة (الصناعية): وتتمثل من تلك الملوثات التي تتكون نتيجة ما أستحدثه الأنسان في البيئة بفعل مبتكراته وأكتشافاته وما رافقهما من تقنيات وتطور صناعي وتكنولوجي، والزيادة الهائلة من استخدام مصادر الطاقة والوقود الملوث للبيئة والانتشار الواسع لوسائل النقل والمواصلات، وكذلك الملوثات الناتجة عن التفجيرات النووية واستخدام الأسلحة الكيمياوية والبايولوجية في الحروب، وغيرها من مظاهر الحياةالحديثة وأنشطتها، وهذه النوعية من الملوثات تعكس آثارها الضارة على حياة الأنسان وأقتصاده وفرص عمله. وتنتج الملوثات الصناعية من مصادر رئيسة هي: لاحظ الشكل (١١٧):

١. الفضلات المنزلية: وتكون بشكل صلب أو سائل كمياه الصرف الصحي والنفايات المنزلية.
٢. فضلات القطاع التجاري: وتكون عادة صلبة.
٣. فضلات القطاع الصناعي: وتكون صلبة، سائلة وغازية، وتحتوي على مدى واسع من المواد الكيمياوية والعضوية واللاعضوية.
٤. فضلات قطاع الطاقة الكهربائية والنووية: تكون عادة بشكل حرارة وملوثات غازية وصلبة وملوثات ذات فعالية إشعاعية.



شكل (١١٧) أحدى قنوات الصرف الصحي

٥. فضلات قطاع النقل والموصلات: تكون بعضها بشكل غازات بشكل دقائق عالقة أو ضوضاء.
٦. فضلات القطاع الزراعي: وهي ملوثات عضوية وكيميائية (أسمدة ومبيدات).

أنواع التلوث البيئي :

يمكن تصنيف التلوث البيئي إلى ما يأتي :

أولاً: تلوث مادي ويشمل: تلوث الهواء ،تلوث الماء ، تلوث التربة.

ثانياً : تلوث معنوي ويشمل: تلوث كهرومغناطيسي ، تلوث سمعي (الضوضاء، تلوث بصري ، تلوث فكري ونفسي.

وسنتناول هنا التلوث المادي:

١ – تلوث الهواء Air Pollution:

يعد تلوث الهواء وخصوصاً في المدن معضلة رئيسة إذ برزت مشكلة تلوث الهواء بشكل واضح خلال العقود القليلة الماضية نتيجة لاتجاه العالم نحو الصناعة واستهلاك الطاقة بشكل كبير،حيث ازدادت التحذيرات من مخاطر التلوث الهوائي، إذ إن أحد أهم الآثار البيئية التي يسببها النشاط البشري على البيئة المحيطة والمتعلقة بالظروف المناخية هو تأثير هذه الانشطة في نوعية الهواء.

يتركب الهواء النقي من غازات تدخل بتركيبه بنسبة ثابتة إذ يمثل النتروجين ٧٨٪ من حجم الهواء والأوكسجين ٢١٪ ويتألف الباقي من ثاني أوكسيد الكربون ، الأركون ، النيون ، الهيليوم ، الميثان ، الأوزون .وان إضافة أي عنصر جديد الى هذه العناصر وأختلاف نسب مكونات الهواء يسبب تلوثه.

إذ يعد الهواء ملوثاً عندما يحصل تغير في مكونات عناصر الهواء في حالتي الزيادة أو النقصان في التركيز عن الحدود المسموح بها إو أضافة مركبات بتركيز غير مسموح به نتيجة للنشاطات الطبيعية أو الانسانية.

والتلوث الهوائي هو أكثر أنواع التلوث البيئي إنتشاراً نظراً لسهولة أنتقاله وأنتشاره من منطقة إلى أخرى وبمدة زمنية وجيزة ، لذا فإن ضرر تلوث الهواء لايقتصر على المنطقة الحضرية أو الصناعية الواقعة مباشرة في دائرة مصدر التلوث بل يتعداها إلى المناطق المجاورة.

ملوثات الهواء :

يمكن التمييز بين نوعين من تلوث الهواء و هما:

أ – التلوث الطبيعي: الناتج عن الأنشطة الطبيعية كالبراكين والعواصف الرملية والترابية وحرائق الغابات وحبوب اللقاح وغيرها، أن عدم انتظام وقوع هذه الأنشطة والوقت القصير الذي تستغرقه يضمن لنا أن الملوثات المنطلقة في الجو تنقشع وتتبدد بفعل تحركات الهواء.

ب – التلوث الصناعي: وينتج عن مخلفات الأنشطة التي يمارسها الإنسان حيث يشارك الإنسان في تلويث الجو بالملوثات الآتية:

- التلوث بالذرات.
- التلوث بالغازات.
- التلوث الإشعاعي.
- التلوث الحراري.
- التلوث الصوتي (الضوضاء).
- التلوث الإلكتروني.

وتكون الملوثات المطروحة إلى البيئة إما غازية و دقائقية (Particulate) وهي دقائق صلبة أو قطرات سائلة عالقة في الهواء. ولهذه الدقائق المختلفة مفاهيم محددة وكالآتي:

١. الرمال grit: دقائق صلبة عالقة في الهواء يزيد قطرها عن ٥٠٠ مايكرومتر.

٢. الغبار Dust: دقائق صلبة عالقة في الهواء يتراوح قطرها ما بين ٢٥ – ٥٨ مايكرومتر.

٣. الدخان Smoke: مواد صلبة متولدة من لا فلز يقل قطر دقائقها عن مايكرومتر.



شكل (١١٨) ملوثات الهواء

١. الأبخرة Fumes: دقائق صلبة عالقة في الهواد يقل قطرها عن المايكرون يتحرر عادة من العمليات الكيميائية أو عمليات إستخراج المعادن.

٢. الرذاذ Mist: قطرات سائلة عالقة في الهواء تقل أقطارها عن ٢ مايكرومتر.

٣. الهباء الجوي Aerosol: دقائق صلبة أو سائلة عالقة في الهواء تقل أقطارها عن المايكرون.

تعرف المواد الكيميائية المطروحة إلى الجو بالملوثات الأولية حيث يعاني قسماً منها تغيرات كيميائية بوجود الأوكسجين والأشعة فوق البنفسجية تؤدي الي تكوين نواتج ثانوية تكون أيضاً ملوثة للهواء أن تركيز ملوثات الهواء يتأثر بعدد السكان والعلاقة بين مصادر التلوث والظروف الجوية.

العلاقة بين العوامل المناخية وتركيز ملوثات الهواء :

هناك علاقة كبيرة بين العوامل والظروف المناخية السائدة وتركيز ملوثات الهواء فالعوامل المناخية تؤثر في نوعية الهواء من خلال نقل وتشتيت ومزج الملوثات، والعوامل المناخية المؤثرة في تلوث الهواء هي:

١. حركة الرياح واتجاهها: إذ تتحدد أهمية الرياح في تشتيت الملوثات من خلال سرعتها وتكون العلاقة بينهما طردية وتزداد سرعة الرياح بأزدياد الارتفاع عن سطح الأرض

٢. الرطوبة النسبية: تكون علاقتها طردية مع تركيز الملوثات حيث أن زيادة نسبة بخار الماء في الجو يؤدي إلى زيادة في وجود الغيوم وبمعدل ١٠٪ يرافقها زيادة في الضباب وبهذا تحدث ظاهرة الضباب الدخاني (الضبخات smog) في أجواء المدن الملوثة.

٣. درجة الحرارة: تعد درجة الحرارة من أهم عناصر المناخ المؤثرة في درجة تركيز الملوثات وذلك لتأثيرها في جميع عناصر المناخ الأخرى.

٤. الأمطار: يعمل تساقط الأمطار على تنقية الهواء من الكثير من ملوثاته عن طريق إذابته لبعض الغازات الملوثة للهواء مثل أكاسيد الكبريت والنتروجين والكربون وتعلق جزء من الملوثات الدقائقية بقطرات المطر غير أن ذلك يتسبب بتلوث التربة بالأمطار الملوثة (الحامضية).

المصادر الصناعية لتلوث الهواء :

المقصود بالمصادر الصناعية للتلوث هو الأنشطة والفعاليات التي أدت إلى نشوء مشكلة تلوث الهواء، هذه الأنشطة تكون من صنع الأنسان وهو المتسبب الأول فيها، وأستناداً إلى إحصائيات الأمم المتحدة فأن حوالي ١٥٠ مليون طن من الغبار والغاز وملوثات أخرى تنتشر سنوياً في الهواء ويمكن تحديد اهم مصادر التلوث الصناعية كما يأتي:

١. النقل: تعد وسائل النقل من أهم أسباب تلوث الهواء حيث أن قطاع النقل يؤثر سلباً وبشكل كبير في البيئة بسبب أستخدام جميع وسائل النقل للوقود ومن ثم أنبعاث كميات كبيرة من الملوثات إلى الجو، يشكل النقل ٤٠٪ من كل مصادر تلوث الهواء.

٢. المصانع: تعد الصناعة من المصادر الرئيسة في تلوث البيئة وخصوصاً بيئة المدن وهي على جانب كبير من الخطورة ونظراً لتزايد حجمها وأتساع نطاق تأثيرها أصبحت المواد الملوثة المنبعثة من الصناعات ذات مقادير وتركيز خارج إمكانيات النظام البيئي لأحتوائها على الملوثات الصناعية.



شكل (١١٩) أحد مصادر تلوث الهواء

٣. محطات توليد الطاقة الكهربائية: حيث تعد من الأنشطة شديدة التلويث للبيئة، ويقصد بها محطات التوليد المعتمدة على الوقود النفطي بأنواعهُ.

٤. المفاعلات النووية والذرية.

٢ – تلوث المياه Water pollution

يشكل الغلاف المائي أحد المكونات المهمة للمحيط الحيوي للأرض إذ يعد الماء من أهم مقومات حياة الأنسان والكائنات الحية الأخرى على كوكب الأرض ويعد تلوث المياه من المشاكل ذات المساس المباشر بحياة الأنسان اليومية نظراً لأهمية المياه في شتى المجالات الحيوية في حياة الأنسان فهو من المقومات الرئيسة لحياة الأنسان و الكائنات الحية الأخرى فضلاً عن كونه عنصراً أساسي ومهم في الكثير من العمليات التصنيعية.

ويمثل الغلاف المائي أكثر من ٧٠ ٪ من مساحة الكرة الأرضية ويبلغ هذا الغلاف حوالي ٢٩٦ مليون ميل مكعب من المياه ومن هنا تبدو أهمية المياه حيث أنها مصدر من مصادر الحياة على سطح الأرض والحفاظ عليها يؤدي إلى توازن النظام البيئي.

يقصد بتلوث المياه إحداث خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها الايكولوجي بحيث تصبح المياه غير صالحة للأستخدام وغير قادرة على أحتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة والفضلات المختلفة في نظامها الايكولوجي.

وتلوث المياه يعني أيضاً التغيرات التي تطرأ على الماء ، حرارته ، لونه ، طعمه، عكرته ويحصل التغيير نتيجة لبعض الفضلات السائلة ، الغازية ، الصلبة، المواد المشعة أو أية عناصر أخرى مما يلحق الأذى بالصحة العامة والحياة المائية ويجعل المياه غير صالحة للاستعمالات المختلفة.

ملوثات المياه : water pollutants

تتلوث مصادر المياه بعدد كبير من الملوثات حيث يعتمد تلوث المصدر المائي على كمية وتركيز الملوثات الداخلة فيه، ويمكن تصنيف ملوثات المياه كما يأتي:

١. المخلفات المستهلكة للأوكسجين Oxygen demanding wastes وتكون عادة مركبات عضوية كاربونية والتي تستطيع التأكسد بواسطة كائنات مجهرية إلى أوكسيد الكاربون وماء.
٢. العوامل الناقلة للعدوى Infectious Agents : تشمل مياه الفضلات المنزلية وفضلات المجازر والمدابغ وكل المصادر المحتملة للبكتريا والجراثيم المرضية.
٣. الكيمياويات العضوية الغريبة : توجد هذه المواد في المنظفات، المبيدات وغيرها من المنتجات الصناعية أو مواد ناتجة من تحلل مواد عضوية.
٤. المستحضرات المستعملة في الزراعة كالنتروجين والفسفور التي لها قابلية على إيقاف نمو النباتات المائية.
٥. المعادن والمركبات الكيميائية غير العضوية

Inorganic minerals & chemical compounds

تشمل أنواع عديدة من المعادن والمركبات الكيميائية غير العضوية التي تلوث مصادر المياه والمتأتية من المخلفات الصناعية والبلدية.

٦. الرواسب Sediments : تشمل التربة والجزيئات المعدنية التي تحمل من اليابسة إلى مصادر المياه بواسطة مياه الامطار والفيضان.
٧. ملوثات ذات نشاط أشعاعي: يمكن أن تلوث الاشعاعات الضارة البيئة المائية عن طريق مخلفات إستخراج اليورانيوم وتنقيتهِ، محطات الطاقة النووية، الانشطة الصناعية الطبية – والعلمية التي تستخدم المواد المشعة.
٨. ملوثات أخرى مثل الاملاح غير العضوية، الحوامض والقواعد، المواد والسوائل الطافية

(الزيوت)، المياه الساخنة ، الاصباغ ، المواد الرغوية، الاحياء المجهرية، المواد الكيميائية السامة.

مصادر ملوثات المياه Sources of Water Pollutants:

تقدر كمية المياه العذبة التي تتلوث سنوياً بنحو ٥٥٨٠ كم^{٣} بسبب طرح مياه الفضلات المختلفة دون معالجة ومعظم التلوث ناتج عن فضلات عضوية التي تؤدي إلى نقص حاد في الاوكسجين المذاب، وتقدر منظمة الصحة العالمية أن ٥٠ الف شخص يموتون يومياً في الدول النامية نتيجة إمراض لها علاقة بتلوث مصادر المياه.





شكل (١٢٠) نفوق الحيوانات البحرية بسبب التلوث

ويمكن تحديد أهم مصادر ملوثات المياه بالآتي:

١. مياه الصرف الصحي: تشمل المياه المتخلفة بعد الاستخدام المنزلي حيث ان مياه الصرف الصحي والزراعي غير المعالجة تتسرب بما تحمله من فضلات وسموم مختلفة إلى مياه النهر مباشرة أو عن طريق المياه الجوفية.

٢. المخلفات السائلة ونفايات المصانع: تستهلك المصانع اثناء عمليات التصنيع المختلفة كميات هائلة من المياه لأتمام العمليات المختلفة وتحمل هذه المياه عند صرفها الكثير من النفايات والمركبات السامة حيث يتم التخلص منها في المسطحات المائية يمكن تعريف مياه الصرف الصناعية على انها المياه الناتجة عن الاستعمالات الصناعية المختلفة والتي تحتوي حسب المصدر على مواد كيميائية ضارة ولا يجب ان يسمح بأن تنقل الى مياه النهر وتعالج مع مياه الصرف المنزلية.

٣. مياه الصرف الزراعي: تكون ملوثة بالمبيدات والمواد السامة.

٤. البقع الزيتية المتسربة من ناقلات البترول.

٥. محطات توليد الطاقة الكهربائية والنووية إذ إنها تسبب تلوث حراري وأشعاعي للمياه.

٦. الفضلات التي ترمى مباشرة في مصادر المياه بواسطة الأنسان كالقمامة والحيوانات النافقة والفضلات وغيرها.

٧. تلوث المياه بفعل الغازات السامة المنبعثة من وسائل النقل والدخان المتصاعد من الصناعات، حيث ان تلوث المياه يقترن بتلوث الهواء، أذ أن قسم من ملوثات الهواء يمكن أن تتفاعل مع مياه الأمطار وتلوثها ومن ثم تسبب تلوث المصادر المائية.









شكل (١٢١) تلوث المياه بالمخلفات

٣- تلوث التربة Soil Pollution

هو التدمير الذي يصيب طبقة التربة الرقيقة وهي القشرة العلوية للكرة الأرضية والغلاف الصخري والتي تعد الحلقة الأولى من حلقات النظام الايكولوجي ويعد أساس الحياة وسر ديمومتها بأعتبارها الطبقة الصحية المنتجة حيث ينمو معظم الغذاء أو أكثر من العوامل الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية.

وتعد التربة ملوثة إذا أحتوت على مواد معينة بمعدل أعلى من المستوى الطبيعي، لمكوناتها أو مواد غريبة لاتدخل في تركيبها.

أسباب تلوث التربة :

ينتج تلوث التربة اساساً عن عدم قدرة الأنسان على تصريف الفضلات الناتجة عن فعالياته البشرية والتكنولوجية بكفاءة وأمان.

وتعد الزيادة السكانية الهائلة وزيادة النشاط الصناعي والتعديني المرافق لهذه الزيادة من أهم الأسباب التي ادت إلى تلوث الأرض بشكل كبير خلال السنوات الأخيرة، حيث أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية في هذا الجزء من النظام الايكولوجي واستنزفت عناصر بيئية كثيرة نتيجة لعدم مقدرة الأنسان على حمايتها من التدهور حيث أن سوء استغلال الأنسان للتكنلوجيا قد ادى إلى ظهور تلوث التربة.

ملوثات التربة ومصادرها:

ينتج تلوث التربة أساساً عن عدم قدرة الأنسان على تصريف الفضلات الصلبة وشبه الصلبة الناتجة عن فعالياته البشرية و التكنولوجية بكفاءة وأمان ووجود المواد الكيميائية الخطرة وتشويه سطح الأرض نتيجة الزيادة السكانية الهائلة وزيادة النشاط الصناعي والتعديني.

ويمكن تصنيف ملوثات التربة حسب طبيعتها إلى:

أ- الملوثات العضوية: هي ملوثات قابلة للتفسخ والتحلل اما أهم مصادرها فهي:

١- الملوثات الناتجة عن أنشطة السكان (الفضلات المنزلية).

٢- الملوثات الناتجة عن مخلفات المجازر والصناعات الغذائية المختلفة.

٣- الاسمدة العضوية.

ب- الملوثات الكيميائية الخطرة.

جـ- الملوثات الغازية الموجودة في الهواء والملوثات الدقائقية المترسبة على سطح الأرض حيث أن

تساقط الأمطار المحتوية على SO_2 المذاب لمدة زمنية طويلة تؤدي إلى خفض الدالة الحامضية للتربة وبذلك تصبح حامضية ، فضلاً عن ذلك فان طرح الفضلات المعدنية إلى الجوفي المناطق الصناعية قد يؤدي إلى زيادة تراكيز المواد السامة في التربة.

نشاط: أطلب من الطلبة اعداد تقرير بأهم مشكلات التربة في البيئة التي يعيش فيها الطلبة.

خامساً: دور الإنسان في التغير البيئي :

علاقة الانسان بالبيئة والنظام البيئي علاقة وثيقة الأتصال والتأثير المتبادل، فالإنسان جزء لا يتجزأ من هذا النظام يتأثر بما يدور فيه بشكل مباشر، بل هو الجزء المدبر والفعال فيه.

وعلاقة الانسان ببيئتهُ تعود إلى بداية الحياة على الأرض، وتميزت هذه العلاقة بالتفاعل، وأخذ هذا التفاعل أشكالاً ومراحل متعددة. أول هذه المراحل حيث كانت العلاقة إيجابية لكون الإنسان كان لهُ تأثير محدود على البيئة، لكونه يعيش على الجمع والألتقاط والتي كان الإنسان فيها يجمع طعامه وقوته من نتاج النباتات البرية من أوراق وثمار وألياف وغيرها.

وبعد ذلك وخلال فترات زمنية متعاقبة قد تغير حال الإنسان وتقدمت سبل وأنماط حياته في الكساء والغذاء والدواء والمسكن والرفاهية. فقد دخل مرحلة الزراعة والاستقرار، والتي عرف الإنسان الزراعة المستقرة لا المتنقلة وهنا وجد الإنسان نفسه مضطراً إلى استكمال سيطرته على الظروف والأحوال البيئية لكي يضمن لزراعته وثروته الحيوانية الاستقرار والنمو، وتغيرت أنماط الحياة وأساليب العيش.

ثم دخل مرحلة الري والتحكم في المياه وبنى القرى والمدن وأستحدث الآلات، وازدادت معرفته بشتى المجالات ودخل مرحلة التصنيع التي عرفت (بعصر الصناعة)، وأستحدث بيئة من تصميمه وصناعته بما فيها من وسائل الراحّة التي شملت السكن العصري وما يحتاجه من تدفئة وتبريد ووسائل الطاقة اللازمة وغيرها ولتوفير تلك الاحتياجات تدخل الإنسان في البيئة المحيطة ومكوناتها، ومن هذه التدخلات استعمال كل المصادر البيئية بحساب وبدون حساب مما يستنزف الموارد الطبيعية من كائنات حية وطاقة ومياه وتربة ومعادن وغيرها وينذر بنقص شديد في هذه الموارد تواجه الاجيال القادمة. وهذا ما أدى إلى ظهور مفهوم جديد في حينها وعرف «بمفهوم التنمية المستدامة».

مفهوم التنمية المستدامة

التنمية المستدامة في جوهرها عملية تغيير يكون فيها استغلال الموارد وأتجاه الاستثمارات، ووجهة التطور التكنلوجي، والتغيير المؤسساتي أيضاً في حالة انسجام وتناغم، وتعمل على تعزيز إمكانية الحاضر والمستقبل لتلبية الحاجات والمطامح الإنسانية والتنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الاجيال المقبلة في تلبية حاجاتهم.

وساهمت تدخلات الإنسان في إنتاج مكونات غريبة على البيئة الطبيعية من بينها نفايات وغازات ومواد أخرى تزيد عن قدرة البيئة لاستيعابها، وأصبحت في معظمها ضارة بالبيئة وعرفت بالملوثات البيئية.

ونتيجة لتعاظم التأثير السلبي للإنسان على بيئته في مرحلة تقدمه العلمي والتكنلوجي والتطور الحاصل في مجال الاتصالات واستخدام الفضاء الخارجي، والطاقة النووية، والمبالغة في استنزاف الموارد خلال القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين، ظهرت من جراء ذلك آثار مشكلات بيئية سلبية، أثرت على نوعية الحياة حاضراً ومستقبلاً.

وبشكل عام يمكن أن نميز بين عدة إشكال لتأثير الإنسان في البيئة منها:

١. تغير بنية وشكل سطح الأرض (حراثة الأراضي البكر واستغلالها،حرث وقطع الغابات، تجفيف المستنقعات،بناء السدود والبحيرات الأصطناعية، شق القنوات المائية وغيرها.
٢. تغيير مكونات الغلاف الحيوي (البيو سفير)، والتأثير في الدورات الطبيعية لعناصره وكمية هذه العناصر (أستخراج الخامات المفيدة، القاء المخلفات والملوثات المختلفة، سواء في الماء أو الهواء أوغير ذلك).
٣. تغيير الاحتياطي من الطاقة والحرارة لبعض المناطق بشكل منفصل ومستقل، ولكامل الكرة الأرضية ككل.
٤. التأثير في مجمل الكائنات الحية (إبادة بعض الأنواع النباتية والحيوانية النادرة، نقل بعض الكائنات الحية إلى أماكن جديدة لم تكن موجودة فيها سابقاً وجعلها تتأقلم فيها، وأيجاد أنواع نباتية وحيوانية جديدة ، عن طريق التهجين مثلاً).

وجميع هذه التأثيرات البشرية المفتعلة في الطبيعة يمكن تقسيمها إلى نوعين:

أ ـ تأثيرات مقصودة (عن عمد)، كاستصلاح الأراضي وزراعتها بالمزروعات أو الاشجار، تجفيف المستنقعات، شق الجداول والقنوات، بناء السدود والبحيرات الاصطناعية خلف السدود، تغيير مجرى الأنهار، بناء المدن والمراكز السكنية الأخرى، إقامة المنشآت الصناعية، شق الشوارع

وطرق المواصلات وغيرها.

ب - تأثيرات عابرة (غير مقصودة)، وهي بشكل عام ناتجة عن التأثيرات الاولى كتغيير التركيب الغازي للجو، وتلوث البيئة ، وتعرية التربة وتآكل المعادن.

حماية البيئة

أكدت العديد من منظمات الامم المتحدة المختصة بالبيئة وصحة الإنسان أن مفاتيح حماية البيئة تكمن في ثلاثة مشاريع هي:

١. التشريعات البيئية: وهي القوانين التي تصدر من قبل السلطات المختصة لتثبيت المعايير والمحددات البيئية بالاستناد إلى المعايير العالمية، للحد من التجاوز على النظم البيئية وبالصورة التي تضمن عدم حدوث أضرار بالبيئة المحيطة.

٢. التربية البيئية: وهي عملية تربوية تستهدف تنمية الوعي وتكوين المهارات والمعارف والاتجاهات والقيم اللازمة لفهم العلاقة المتبادلة بين المتعلم وبيئته التي يعيش فيها، وتحكم سلوكه إزاءها، وتثير ميوله واهتماماته، فيحرص على المحافظة عليها وصيانتها، من أجل نفسه ومن أجل المجتمع.

٣. الإدارة البيئية الحكيمة: وهي منظومة متكاملة وواسعة تهدف إلى تقليل التلوث والوقاية منهُ إلى أقصى حد ممكن من المصدر، كما وقد تمتد أحياناً لمعالجة البيئات المتضررة مسبقاً فهي تعمل على التطور المستديم من الناحية البيئية على اختلاف محتوياتها.

نشاط: ماهي مقترحاتك للتقليل من التلوث البيئي في مدينتك.

المشكلات البيئية :

بعد أن تطورت الصناعة والأعمال الزراعية وقطاع الإسكان والتطور التكنولوجي الهائل، بدأت تظهر مشكلات بيئية، كالتلوث البيئي، واستنزاف الموارد والمشكلات السكانية، خاصة في الدول الصناعية، ولم تقتصر المشكلات البيئية، على منطقة معينة فحسب، بل انتقلت أيضاً إلى جميع المناطق.

١. الزيادة الهائلة والمستمرة، في عدد سكان الأرض، وخاصة في الدول الفقيرة، على الرغم من عدم كفاية الموارد المتاحة.

٢. استنزاف مصادر الثروة الطبيعية، من قبل الدول الصناعية.

٣. التقدم الصناعي، وإنتاج مواد عديدة وغريبة على البيئة الطبيعية.
٤. اتباع أساليب الزراعة المكثفة، والتوسع في استعمال الأسمدة والمبيدات الكيميائية المختلفة.
٥. ضعف إدارة المخلفات الناتجة عن نشاط الإنسان أو عدم وجود مثل هذه الإدارة.
٦. حوادث التكنولوجيا، وأخطاء تصنيع المواد الكيميائية، وحوادث نقل المواد السامة.
٧. النقص في التخطيط، أو سيادة التخطيط العشوائي والأنانية، في حفظ حق الأجيال القادمة.

لذا سنتناول أهم المشكلات البيئية:

١- ظاهرة التصحر :

التصحر هو تدهور النظام البيئي وانخفاض إنتاجية الأرض مما يحولها من أرض منتجة إلى أرض متدهورة قليلة الإنتاج أو غير منتجة على الإطلاق نتيجة لعوامل طبيعية أو بسبب سوء استغلال الإنسان للموارد الطبيعية وخاصة الماء والتربة أو بفعل زحف مظاهر الصحراء إليها.

والتصحر ظاهرة جغرافية معروفة منذ القدم، إذ إنها أسهمت في انهيار الحضارات الإنسانية

وعلى سبيل المثال كان سوء الصرف سبباً في تركيز الأملاح في مساحات واسعة من أراضي السومريين والبابليين في جنوب العراق وأدى إلى انخفاض إنتاجية أراضيهم وتدهورها وتعرضها للتصحر.

وتعد ظاهرة التصحر من أبرز الظواهر السلبية في بيئة المناطق الجافة وشبه الجافة، وتقلل المساحات المنتجة وتخفض الإنتاجية بالمناطق التي تتعرض باستمرار إلى أعراض هذه الآفة وتعد المناطق التي تتعرض للتصحر باستمرار أقل المناطق تقدماً من النواحي الاقتصادية والاجتماعية، وأكثرها عرضة للتأثر السريع بالمتغيرات الطبيعية كالجفاف والحرارة، فينعدم الاستقرار فيها.

ويمكن إن يُعدّ إضافة إلى تدهور إنتاجية التربة بسبب سوء الصرف- زحف المناطق العمرانية (المباني) على الأراضي الزراعية وتجريف التربة.



شكل (١٢٢) ظاهرة التصحر

معلومات اضافية

- تقدر مساحة الأراضي التي يتهددها التصحر في العالم بنحو ٣،٥ مليون هكتار.
- وتقدر مساحة الأراضي التي تحولت إلى صحراء جرداء في العالم بنحو ٦٥٠،٠٠٠ كم، في جميع القارات ما عدا أوربا.
- إن عدد سكان المناطق المهددة بالتصحر في العالم يصل إلى نحو ٨٥٠ مليون نسمة.
- إن الخسارة في الإنتاج الزراعي العالمي نتيجة تقدر بنحو ٢٦ بليون دولار في السنة.
- إن المساحة المعرضة اليوم لزحف الرمال تقدر بنحو ٥،٧ مليون كم من الأراضي، أغلبها في أفريقيا.

أسباب التصحر :

تتفاقم عملية التصحر باختلاف التوازن في عناصر النظام البيئي نتيجة للنشاطات البشرية غير الملائمة. ويمكن حصر أسباب التصحر فيما يأتي:

١- التذبذب في ظروف البيئة وخاصة المطر.
٢- نشاط الإنسان غير الواعي في الأقاليم الهامشية الواقعة بين المناطق الجافة والرطبة.
٣- انخفاض مستوى المعيشة وانتشار الجهل.
٤- تعرية التربة بوساطة الرياح وتكوين الكثبان الرملية، وإزالة الطبقة السطحية الخصبة للأرض.
٥- الرعي الجائر.
٦- القطع المفرط للأشجار والشجيرات وتدهور الغطاء النباتي الطبيعي.
٧- الزحف العمراني على الأراضي الزراعية الخصبة.
٨- سوء إدارة الإنسان للأراضي والموارد الطبيعية.

أعراض التصحر :

من الأعراض الدالة على توالي عملية التصحر ونذكر منها :

١- تدهور الغطاء النباتي.
٢- تملح التربة الزراعية والتغدق.
٣- ازدياد معدلات انجراف التربة والجريان السطحي.
٤- تدهور الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية للتربة.

٥- تملح مياه الري.

٦- ظهور الكثبان الرملية وزحفها على الأراضي الزراعية والعمرانية.

نشاط: اكتب تقريراً بالتعاون مع زملائك حول مشكلة التصحر وما هي برأيك الحلول المعالجة لتلك المشاكل.



شكل (١٢٣) ظهور الكثبان الرملية الناتجة عن التصحر

وسائل مكافحة التصحر :

١. التخطيط السليم لصيانة الموارد وحسن استخدامها في ضوء الظروف البيئية السائدة.

٢. استخدام أساليب الري الحديثة الأكثر كفاءة مثل الري بالتنقيط والري بالرش والتقليل من استخدام الري السطحي وخاصةً الري السيحي لارتفاع نسبة الضائعات المائية فيه.

٣. ضرورة استخدام طرق التثبيت الدائمة للكثبان الرملية بإنشاء الأحزمة الشجيرية (الحزام الأخضر) الواقية وإنشاء مصدات الرياح للتقليل من أثر التعرية الريحية ومساعدة النباتات الطبيعية على النمو وحماية البيئة من عواصف الغبار.

٤. لغرض المحافظة على التربة وإدامة صيانتها من الضروري إتباع الدورة الزراعية لما لها من فوائد في توسيع الإنتاج وزيادة خصوبة التربة.

٥. الحد من تقلبات التربة في المناطق الصحراوية والمحافظة على المراعي وتطويرها وتنميتها.

٦. استخدام التبطين للقنوات الاروائية والتحكم في المياه المتدفقة من العيون والآبار للتقليل من الضائعات المائية ومنع التملح والتغدق في التربة.

نشاط: تعاون مع زملائك في المحافظة على حديقة المدرسة.

٢- ظاهرة الاحتباس الحراري :

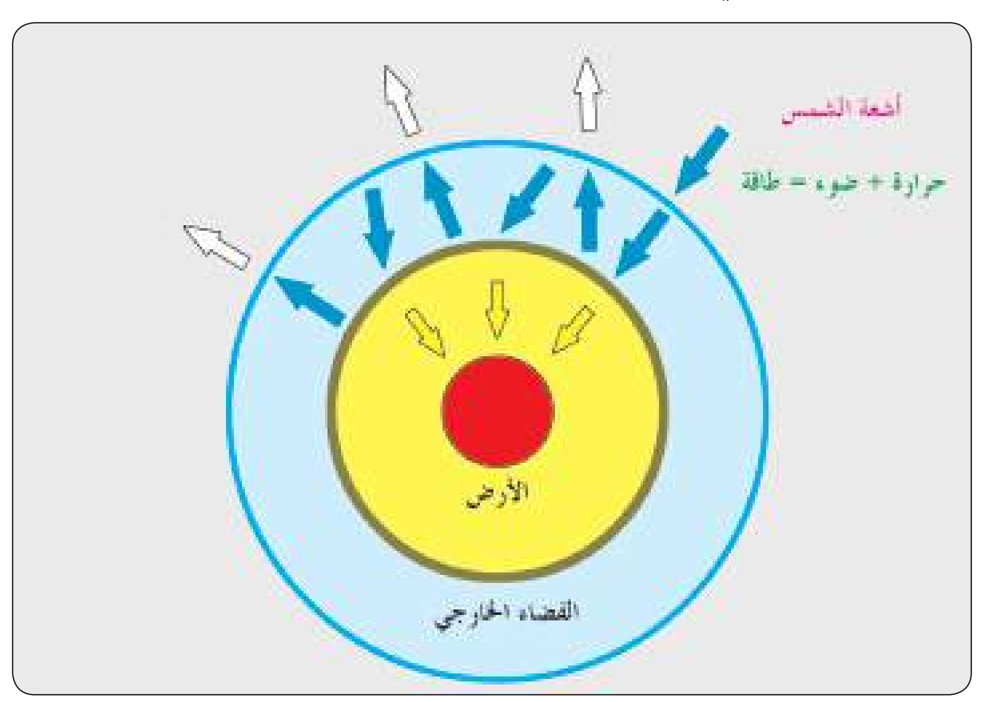
تعد مشكلة الاحتباس الحراري من المشاكل البيئية الخطرة والناتجة عن تلوث الغلاف المحيط بالأرض، وهي من المشاكل البيئية العالمية ، لكونها ظاهرة تؤثر في الحياة على كوكب الأرض بغض النظر عن مصدر الملوثات المسببة لها.

ويعرف الاحتباس الحراري بأنه ((عملية التبادل الإشعاعي بين ما يحويه الغلاف الجوي من

غازات ومواد عالقة وبين سطح الأرض، إذ تسمح هذه الغازات المواد الأخرى بمرور الإشعاع الشمسي باتجاه الأرض ولكنه في الوقت نفسه يصبح الإشعاع الأرضي الحراري عاملا على رفع حرارة جو الأرض)) وتشبه ظاهرة الاحتباس الحراري بهذا المفهوم ظاهرة البيوت الزجاجية للدور الذي يقوم به الحبس الحراري في طبقة (التربوسفير) إذ تسمح البيوت الزجاجية بدخول الأشعة الشمسية القصيرة الموجات وتمنع الإشعاع الأرضي الطويل الموجة من الهروب.

فعند وصول الإشعاع الشمسي إلى الأرض في أثناء النهار يمر عبر الغلاف الغازي، فقسم من هذا الإشعاع تعكسه الموجودات في الجو،وقسم منه يمتصه سطح الأرض ويسخن به نفسه وآخر ينعكس من سطح الأرض نحو الجو على هيئة إشعاع حراري.

والإشعاع الحراري الطويل الموجة عند وصوله الأرض، فان وجود غاز ثاني أوكسيد الكربون والغازات الأخرى والملوثات الصلبة والغازية يمنعه من التسرب نحو الأعلى ويحبس هذا الإشعاع أسفل الغازات الموجودة في الغلاف الجوي.



شكل (١٢٤) مخطط الاحتباس الحراري

أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري:

١. تعود ظاهرة الاحتباس الحراري إلى ارتفاع نسبة الملوثات من الغازات المختلفة وأهمها (غاز ثنائي اوكسيد الكربون ، الميثان ، اوكسيد الأوزون والكلورفلوروكربون إضافة إلى بعض الغازات الأخرى والجسيمات المتباينة في الغلاف الجوي .

٢. استخدام الطاقة الاحفورية يؤدي إلى زيادة نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الغلاف الجوي الذي يشارك بنسبة ٥٥٪ في تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري.

٣. ويعد قطع أشجار الغابات العنصر الأساسي في تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري.

٤. وينتج عن عمليات الاحتراق وتحليل البكتريا للعناصر العضوية، ولا سيمّافي مواقع تجمع النفايات، غاز الميثان الذي يسهم في ظاهرة الاحتباس الحراري وتقدر كمية غاز الميثان المنبعثة إلى الجو نحو (٥٥٠) مليون طن.

نشاط: ماهي العوامل التي قد تساعد على زيادة ثاني اوكسيد الكاربون في منطقتك، أذكرها.

معلومات إضافية

إن أسباب زيادة غاز ثاني أوكسيد الكربون والغازات الأخرى المسببة للاحتباس الحراري هي:

١- الغازات الناتجة من احتراق الوقود الاحفوري في الإنتاج الصناعي .

٢- الغازات الناتجة من احتراق الوقود في الأنشطة الزراعية.

٣- زيادة سعرات إنتاج الطاقة للأغراض المختلفة.

٤- الغازات الناتجة من عوادم السيارات والمحركات المختلفة.

٥- الغازات الناتجة من حرائق الغابات وحرق الأعشاب.

الوصايا التي يجب اعتمادها للحد من الزيادة المطردة في كميات غاز ثاني أوكسيد الكربون والغازات الأخرى المسببة للاحتباس الحراري:

١. استعمال مصادر الطاقة النظيفة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح أو الطاقة الكهرومائية.

٢. استخدام مصادر طاقة لا تزيد من تلك الغازات كاستعمال الغاز الطبيعي بدلا من الخشب أو الفحم أو النفط.

٣. الحد من قطع الغابات والأشجار وزيادة المساحات الخضراء التي تسبب في انخفاض من كميات ثاني أوكسيد الكربون CO_2.

ونظرا لأهمية هذه الظاهرة في الحياة البشرية فقد لاقت اهتماما من قبل جميع الدول، ولاسّيما المتقدمة فانعقدت الكثير من المؤتمرات والاجتماعات الدولية لمناقشة هذه الظاهرة ومحاولة الحد منها ومن هذه المؤتمرات، مؤتمر لاهاي في هولندا الذي عقد في شهر تشرين الثاني عام (٢٠٠٠م)، ومؤتمر كيوتو الذي انعقد في اليابان في عام ١٩٩٧م، والقاضي بتخفيض انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون بنحو (٥ ٪) خلال الأعوام القليلة القادمة ومقارنة عما كان عليه في عام ١٩٩٠م.

المشكلات البيئية الناتجة من الاحتباس :

١. من المتوقع أن ترتفع درجة الحرارة في الكرة الأرضية بين (١,٥- ٤م) في منتصف القرن الحادي والعشرين في حالة بقاء معدلات تلوث الهواء مرتفعة.
٢. من المتوقع أن يسود الجفاف في أقاليم واسعة من العالم، في حين أقاليم أخرى ستزيد فيها الأمطار.
٣. ستذوب كميات كبيرة من الجليد في القطبين الشمالي والجنوبي وعلى قمم الجبال، ما يؤدي إلى ارتفاع منسوب البحار والمحيطات من المياه. وقد ارتفع ذلك المنسوب ما بين ١٠- ٢٠سم في القرن الماضي ومن المتوقع أن تتكرر هذه الزيادة في الثلاثين عاماً القادمة.
٤. ارتفاع منسوب المياه، ويقدر معدل الزيادة في منسوب المياه بنحو ١ سم في السنة الواحدة، مما يهدد الكثير من المدن والمناطق الساحلية بالغمر والتي تعيش فيها أعداد كبيرة من السكان.
٥. غمر الأراضي الزراعية بالمياه المالحة، مما يؤثر في الإنتاج الزراعي.
٦. ومع تلك التغيرات السريعة من الممكن أن تنقرض أنواع من النباتات الطبيعية والحيوانات، إذ لن تتاح لها الفرصة الكافية للتأقلم مع الخصائص البيئية الجديدة.
٧. كما سيؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى تغير المناخ العالمي وتصحر مساحة كبيرة من الأرض.

نشاط: اعط أمثلة عن تلوث البيئة في منطقتك وماهي مقترحاتك لمعالجتها.

٣- النفايات الصلبة Solid wastes

تطرح الكائنات الحية في النظام البيئي الطبيعي بقاياها و إفرازاتها ،فيقوم النظام البيئي بإعادة استخدامها بكفاءة عالية وضمن دوره واضحة، إذ تقوم المحللات بتحليلها إلى مواد أولية بسيطة تعود إلى التربة فتستخدمها النباتات وهذا يسمى بالتنقية الذاتية.



شكل (١٢٥) النفايات الصلبة

أما النفايات التي يلقيها الإنسان، ونتيجة لازدياد إعداد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والزراعي وغيرها، ادى ذلك إلى ازدياد كمياتها فضلا على ان البعض منها خطراً على البيئة لذا أصبحت عملية جمعها والتخلص منها في جميع دول العالم من الأمور المهمة للمحافظة على الصحة والبيئة لذا يمكن تعريف النفايات الصلبة هي المواد التي يرغب صاحبها بالتخلص منها ،والتي تكون قابلة للنقل بحيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها من مصلحة المجتمع.

أنواع النفايات الصلبة

يمكن تصنيف النفايات الصلبة حسب مصادرها إلى الأنواع الآتية:

١. النفايات الصناعية: وهي النفايات الناتجة عن الأنشطة الصناعية، حيث لايعاد استعمال معظمها غالبا، وهي مخلفات غير قابلة للتحلل الحيوي أو ان بعض محتوياتها يتحلل ببطء شديد، وهي اخطر أنواع النفايات الصلبة لاحتوائها على مواد خطرة على البيئة (متفجرة ، مساعدة للاشتعال ، سامة).

٢. النفايات المنزلية: وهي النفايات التي تجمع في مكبات تشكل خطراً على البيئة لما تحتويه من زجاج وعلب معدنية وبقايا أطعمة ومواد بلاستيكية، وعند تعرضها إلى الإمطار أو أي مصدر مائي أخر تتسرب بعض الملوثات الناتجة عن تفكك هذه المخلفات عبر مسامات التربة، وتصل إلى المياه السطحية والجوفية وتلوثها .كما إن هذه المكبات تشكل بيئة جيدة للحشرات والقوارض ناهيك عن الغازات التي تتصاعد منها كالميثان، وما يترتب عليه من اخطار، بالإضافة إلى أثرها السلبي على المنظر الجمالي للمدن.

٣. النفايات الزراعية: وتتمثل بمخلفات الحقل من بقايا الزراعة المختلفة والحشائش وتقسم إلى نفايات طبيعية مثل البوص والحلفا وورد النيل و فلورا ،ونفايات بفعل الإنسان مثل نواتج تقليم الأشجار والمخلفات الزراعية الناتجة من زراعة المحاصيل كالقطن والذرة والقمح والشعير وغيرها.

٤. نفايات أخرى: كالمخلفات الناتجة عن إنشاء وهدم المباني والنفايات الناتجة عن معالجة المياه العادمة ونفايات المستشفيات ونفايات البلاستك التي تحتاج إلى مدة زمنية طويلة للتخلص منها نظراً لكونها مركبات معقدة التركيب لم يسبق للنظام البيئي ان تعامل معها.

وسائل معالجة النفايات الصلبة

نتيجة للآثار البيئية الكبيرة لتلك المخلفات ، اتجهت بعض الدول إلى اعتماد بدائل جديدة للتخلص من هذه المخلفات ومعالجتها بدلاً من الوسائل القديمة:

١- رمي المخلفات الصلبة في المسطحات المائية (البحار والمحيطات والأنهار) لكونها من ارخص

السبل للتخلص من هذه النفايات حيث تتم نقل تلك النفايات بواسطة السفن أو عن طريق أنابيب كبيرة بعيداً عن الساحل ولمسافات تصل إلى حوالي ١٠٠٠ كم نظراً لأعماقها الكبيرة والاستفادة من حركة التيارات المائية لغرض تقليل الآثار الضارة لها.

وتؤدي هذه الأساليب إلى عدة مخاطر وآثاراً سلبية منها:

١- زيادة تركز بعض العناصر في القاع وفي أجسام الكائنات الحية المائية.

٢-زيادة نمو الطحالب المائية (اضطراد النمو البيولوجي).

٣- تغير بيئة قاع المحيطات.

٤- زيادة نمو بعض الكائنات الحية واختفاء بعضها.

٢- رمي النفايات في أماكن خارج حدود البلديات، ويتم اختيارها بطريقة عشوائية وغير منتظمة، إذ تترك في العراء، وفي بعض الأحيان تحرق بشكل غير صحيح، إذ تحرق الطبقة العلوية فقط بينما تبقى الطبقات السفلية كما هي لتصبح بيئة ملائمة للحشرات والقوارض، ومن الطرق المستخدمة في معالجة النفايات الصلبة.

١-الطمر الصحي : وهي من أكثر الطرق انتشاراً، ويجب مراعاة بعض الشروط الواجب توفرها في أماكن الطمر الصحي كأن تكون بعيدة عن الجريان السطحي، فضلا على مراعاة الطبقة الجيولوجية إذ يفضل اختيار الطبقات الكتيمة كالطين وعدم وجود كسور في تلك الطبقات.

٢- اعادة تدوير النفايات : حيث يتم فرز المخلفات وتصنيفها ، اما مباشرة في المنزل أو من قبل جامعي القمامة ، حيث يتم فصل المواد المصنعة مثل الالومنيوم والورق والزجاج والبلاستيك والملابس والاثاث وغيرها ، وشحنها إلى مراكز اعادة الاستعمال لاعادة تصنيعها من جديد.

٣-اسلوب الحرق الآمن (الترميد) : حيث يتم حرق النفايات الصلبة في افران خاصة للتقليل من حجمها والاستفادة من الحرارة الناتجة في تجفيف العوالق السائلة ، وفي توليد الطاقة الكهربائية والتدفئة المركزية أو تشغيل المصانع من خلال استعمال البخار الناتج من هذه العملية وهي من أفضل الطرق المستخدمة في التخلص من النفايات خاصة في حالة عدم توفر الأراضي المناسبة للطمر، وتتكون وحدة الترميد من فرن حريق ونظام تغذية للمخلفات ونظام تحكم ونظام للتخلص من الرماد.

٤-الحصول على الطاقة : وهو احد الأساليب التي تستخدم لغرض الاستفادة من الطاقة الكامنة في هذه المخلفات باستخدام تقنيات إنتاج الوقود من هذه النفايات ومنها:

١. نقل النفايات الصلبة القابلة الاحتراق وتجهيزها كوقود للمصانع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية

٢. تجميع غاز الميثان من المركبات الأرضية واستعماله كوقود لمحطات توليد الكهرباء

٣. الحل الحراري، حيث يتم حرق النفايات بمعزل عن الأوكسجين للحصول على الزيت والغاز.

أسئلة الفصل السادس

س١/ عرف المفاهيم الآتية:

البيئة المشيدة – الاحتباس الحراري – الملوثات – النظام البيئي المغلق – التلوث المائي،التصحر– كائنات ذاتية التغذية – التنمية المستدامة.

س٢/ أكمل العبارات الآتية :

١. تسمى البيئة الطبيعية بـ............

٢. يطلق على الكائنات التي أفرادها من النوع نفسه.........

٣.من مكونات غير حية هي: ١ ....٢........٣.......٤...... .

٤. تمثل........التي ينهار عندها النظام البيئي..

٥. من أمثلة الملوثات الكيميائية هي: ١ ....٢........٣........

٦. تعد .... من المصادر الرئيسة في تلوث بيئة المدن.

٧. التلوث البيئي وهو حصيلة الحاجة إلى .... و ....على مستوى أعلى من المعيشة .

٨.ضرورة عدم رمي ....في مصادر المياه.

س٣/ ميز بين:

١– الملوثات البايولوجية والملوثات الفيزيائية.

٢– التلوث المائي وتلوث التربة.

س٤/ عدد ما يأتي:

١–العوامل المناخية المؤثرة في تلوث الهواء.

٢– عدد المشاريع التي تكمن عندها مفاتيح حماية البيئة .

٣– أهم الأسباب التي أدت إلى تفاقم المشكلات البيئية.

٤– الآثار الناجمة عن ظاهرة الاحتباس الحراري؟

س٥/ ارسم مخططاً يبين أهم أنواع الملوثات في البيئة.

س٦/ ما المقصود بالنظام البيئي ، وما هي مكوناته؟

س٧/ علل مما يأتي

١- زيادة نسبة ثاني أوكسيد الكاربون في المدن ؟

٢- أي تغير يصيب أحد عناصر البيئة تتأثر بقية عناصره الأخرى.

٣- علاقة الإنسان بالبيئة علاقة وثيقة الاتصال وذي تأثير متبادل.

٤- قلة النبات الطبيعي يساعد على انتشار ظاهرة التصحر.

الفهرست